

Gau 2731

PATENT

Atty. Docket No. 678-241

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

#5

APPLICANT(S): Young-Ky Kim et al.

SERIAL NO.: 09/253,976

GROUP: Art Unit 2731

FILED: February 22, 1999

**RECEIVED**

JUL 16 1999

Group 2700

FOR: DEVICE AND METHOD FOR PROVIDING TIME SWITCHED TRANSMISSION DIVERSITY IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM Dated: July 6, 1999

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Attached is a certified copy of Korean Appln. No. 5526/1998 filed on February 21, 1998 from which priority is claimed under 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

Paul J. Farrell  
Reg. No. 33,494  
Attorney for Applicant(s)

**DILWORTH & BARRESE**  
333 Earle Ovington Blvd.  
Uniondale, NY 11553  
(516) 228-8484

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. §1.8(a)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail, postpaid in an envelope addressed to the: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on July 6, 1999.

Dated: July 6, 1999

  
Paul J. Farrell

86/19.



대한민국 특허청

KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE

RECEIVED

JUL 16 1999

Group 2700

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

출원번호 : 1998년 특허출원 제5526호  
Application Number

출원년월일 : 1998년 2월 21일  
Date of Application

출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s)

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT



199 9 년 2 월 23 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 특허출원서

【출원번호】 98-005526

【출원일자】 1998/02/21

【국제특허분류】 H04M

【발명의 국문명칭】 이동통신 시스템의 시간 스위칭 송신 다이버시티 장치 및 방법

【발명의 영문명칭】 APPARATUS AND METHOD FOR COMMUNICATING SIGNAL WITH  
TIME SWITCHING TRANSMITTING DIVERSITY IN CDMA SYSTEM

### 【출원인】

【국문명칭】 삼성전자주식회사

【영문명칭】 SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

【대표자】 윤종용

【출원인코드】 14001979

【출원인구분】 국내상법상법인

【우편번호】 442-742

【주소】 경기도 수원시 팔달구 매탄동 416

【국적】 KR

### 【대리인】

【성명】 이견주

【대리인코드】 H245

【전화번호】 02-744-0305

【우편번호】 110-524

【주소】 서울특별시 종로구 명륜동4가 110-2

### 【발명자】

【국문성명】 김영기

【영문성명】 KIM, Young Ky

【주민등록번호】 620107-1074324

【우편번호】 135-280

【주소】 서울특별시 강남구 대치동 선경아파트 12-1401

【국적】 KR

### 【발명자】

【국문성명】 안재민

【영문성명】 AHN, Jae Min

【주민등록번호】 640305-1074317

【우편번호】 135-239

【주소】 서울특별시 강남구 일원본동 푸른 삼호아파트 109동 303호

【국적】 KR

### 【발명자】

【국문성명】 윤순영

【영문성명】 YOON, Soon Young

【주민등록번호】 661121-1552723

【우편번호】 138-160

【주소】 서울특별시 송파구 가락동 165번지 가락한라아파트 3동 407호

【국적】 KR

**【발명자】**

**【국문성명】** 문희찬

**【영문성명】** MOON, Hi Chan

**【주민등록번호】** 691025-1019213

**【우편번호】** 138-040

**【주소】** 서울특별시 송파구 풍납동 391 극동아파트 2-501

**【국적】** KR

**【발명자】**

**【국문성명】** 한성상

**【영문성명】** HAN, Sung Sang

**【주민등록번호】** 671104-1328718

**【우편번호】** 435-040

**【주소】** 경기도 군포시 산본동 1147 금강아파트 923-1108

**【국적】** KR

**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.

대리인

이건주 (인)

**【수신처】** 특허청장 귀하

**【수수료】**

**【기본출원료】** 20 면 29,000 원

**【가산출원료】** 39 면 39,000 원

**【우선권주장료】** 0 건 0 원

**【심사청구료】** 0 항 0 원

**【합계】** 68,000 원

**【첨부서류】** 1. 요약서, 명세서(및 도면) 각 1통

2. 출원서 부분, 요약서, 명세서(및 도면)을 포함하는 FD부분 1통

3. 위임장(및 동 번역문)

## 【요약서】

### 【요약】

다수의 송신 안테나들을 구비하는 이동통신 시스템의 송신다이버시티 기지국 송신장치가, 송신 안테나들과 대응되는 수로 구비되며 각각 대응되는 송신 안테나에 연결되어 순방향 링크 상에 출력하는 송신기들과, 오버랩되지 않는 시간 주기로 스위칭 제어신호를 발생하는 제어기와, 직교부호를 이용하여 송신신호를 변조하는 직교변조기와, 직교변조기의 출력을 확산하는 확산기와, 공통단자가 확산기의 출력단에 연결되며 스위칭 제어신호에 의해 확산기의 출력을 대응되는 송신기에 연결하는 스위치로 구성된다.

또한 이동통신 시스템의 송신다이버시티 이동국 수신장치가, 순방향 채널 상의 수신신호에서 파일럿채널 신호를 검출하여 위상 및 시간 예측 값을 발생하는 파일럿채널 수신기와, 기지국의 기준시간에 동기되어 주기정보 및 스위칭 패턴정보에 따른 선택제어신호를 발생하는 제어기와, 파일럿채널 수신기의 출력을 입력하며, 선택제어신호에 의해 위상 및 시간 예측 값을 선택 출력하는 선택기와, 수신신호를 입력하며, 선택된 시간 예측 위치에서 트래픽채널 신호를 검출하고 검출된 트래픽채널의 신호의 위상 에러를 위상 예측값에 의해 정정하여 복호하는 트래픽채널 수신기로 구성된다.

### 【대표도】

도 6

## 【명세서】

### 【발명의 명칭】

이동통신 시스템의 시간 스위칭 송신 다이버시티 장치 및 방법

### 【도면의 간단한 설명】

도 1은 이동통신 시스템에서 순방향 링크 및 역방향 링크의 다이버시티 기법을 도시하는 도면

도 2는 이동통신 시스템의 순방향 링크 다이버시티 장치를 도시하는 도면

도 3은 이동통신 시스템에서 다이버시티 기능을 채용하지 않은 송신장치의 구성을 도시하는 도면

도 4는 이동통신 시스템에서 직교 송신 다이버시티 기능을 채용한 종래의 송신장치의 구성을 도시하는 도면

도 5는 상기 도 4 및 도 5와 같은 구성을 갖는 송신장치에서 출력되는 송신 데이터를 설명하기 위한 도면

도 6은 이동통신 시스템에서 본 발명의 실시예에 따라 시간 스위칭 송신 다이버시티 기능을 채용한 송신장치의 구성을 도시하는 도면

도 7은 도 7의 제어기 구성을 도시하는 도면

도 8은 도 6과 같은 구성을 갖는 시간 스위칭 송신 다이버시티 송신장치에서 주기적인 패턴으로 출력되는 데이터의 타이밍 특성을 설명하기 위한 도면

도 9는 도 6과 같은 구성을 갖는 시간 스위칭 송신 다이버시티 송신장치에서 랜덤한 패턴으로 출력되는 데이터의 타이밍 특성을 설명하기 위한 도면

도 10은 도 6과 같은 구성을 갖는 시간 스위칭 송신 다이버시티 송신장치에서 동기 방식이며 사용자가 복수일 시 출력되는 각 사용자의 타이밍 특성을 설명하기 위한 도면

도 11은 도 6과 같은 구성을 갖는 시간 스위칭 송신 다이버시티 송신장치에서 비동기 방식이며 사용자 복수일 시 출력되는 각 사용자의 타이밍 특성을 설명하기 위한 도면

도 12는 본 발명의 실시예에 따른 시간 스위칭 송신 다이버시티 송신장치에서 송신 안테나의 수를 임의로 확장할 수 있는 기능을 설명하기 위한 도면

도 13은 이동통신 시스템에서 본 발명의 실시예에 따라 시간 스위칭 송신 다이버시티 기능을 채용한 송신장치에서 출력되는 송신 데이터를 수신하는 장치의 제1실시예 구성을 도시하는 도면

도 14는 이동통신 시스템에서 본 발명의 실시예에 따라 시간 스위칭 송신 다이버시티 기능을 채용한 송신장치에서 출력되는 송신 데이터를 수신하는 장치의 제2실시예 구성을 도시하는 도면

#### **【발명의 상세한 설명】**

#### **【발명의 목적】**

#### **【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

본 발명은 이동통신 시스템에서 다이버시티 기능을 갖는 송수신장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 시분할 송신 다이버시티 기능으로 데이터를 송수신할 수 있는 장치 및 방법에 관한 것이다.

일반적으로 페이딩(fading) 환경에 있는 이동통신 시스템의 성능은 다이버시티(Diversity) 기법을 사용함으로써 데이타의 송수신 성능을 향상시킬 수 있다. 도 1은 이동통신 시스템에서 순방향 링크 및 역방향 링크의 각각에 적용될 수 있는 다이버시티 기법을 설명하기 위한 도면이다.

상기 도 1을 참조하면, 이동국에서 기지국 방향으로의 신호 전송(역방향 링크:Reverse Link)은 상기 기지국에 여러 개의 수신 안테나를 설치하는 수신 다이버시티(Receiver Diversity) 기법을 사용할 수 있다. 반면에 기지국에서 이동국 방향으로의 신호 전송(순방향 링크:Forward Link)은 기지국에 설치된 여러 개의 송신 안테나들을 통해 송신신호를 전송하며, 이동국이 하나의 수신 안테나를 이용하여 마치 여러 개의 수신안테나들을 사용하는 것과 같은 효과를 낼 수 있는 송신 다이버시티(Transmission Diversity) 기법과, 상기 이동국이 여러 개의 수신 안테나들을 구비하는 수신 다이버시티(Receiver Diversity) 기법 및 상기 두가지의 혼합 형태인 혼합 다이버시티(Mixed Diversity)기법 등을 사용할 수 있다.

그러나 상기 순방향 링크에서의 수신 다이버시티는 단말기의 크기가 작음으로 인해서, 상기 단말기에 복수의 수신 안테나를 설치할 시 설치된 안테나들 사이의 거리에 제한에 따라 얻을 수 있는 다이버시티 이득(Diversity Gain)이 작다. 뿐만 아니라 상기와 같이 단말기에 복수의 안테나들을 설치하는 경우에는 대응되는 안테나들을 통해 순방향 링크의 신호 수신 및 역방향 링크로의 신호 전송을 위한 구성을 별도로 구비하여야 하므로, 단말기의 크기 가격면에서 불리하다. 이러한 이유로 이동통신 시스템에서는 일반적으로 송신 다이버시티 기법을 사용한다.



상기 순방향 링크에서 송신 다이버시티를 사용하는 경우, 이동통신 시스템 기지국의 송신단 및 이동국의 수신단은 도 2와 같은 구성을 갖는다. 상기 도 2의 구성을 살펴보면, 기지국200에서 기저대역 신호처리기(baseband signal processing part)101은 순방향 링크를 통해 전송할 사용자 데이터를 기저대역으로 변환하여 전송 형태로 처리한다. 이때의 신호 처리 동작은 채널 변조, 인터리빙, 직교부호 변조, PN 확산 기능 등을 수행한다. 신호분배기(signal distributor)102는 상기 기저대역 신호처리기101에서 출력되는 송신신호를 분배하여 N개의 송신안테나TXA1-TXAN에 출력한다. 따라서 상기 기지국100의 송신단은 N개의 안테나를 통해 송신 다이버시티 기능을 수행한다.

또한 이동국200에서 수신 안테나RXA는 1개로 구비되며, 이때 수신되는 신호는 상기 N개의 송신안테나 들을 통해 송출된 신호들이 된다. 따라서 상기 단말기200은 상기 N개의 송신 안테나TXA1-TXAN 들에서 출력되는 신호를 처리하기 위한 N개의 복조기201-20N 들을 구비하며, 상기 복조기201-20N들은 각각 대응되는 송신안테나TXA1-TXAN에 출력되는 신호를 선택하여 복조한다. 결합기211은 상기 복조기201-20N에서 출력되는 복조신호들을 결합 출력하고, 복조기 및 제어기213은 상기 결합기211에서 출력되는 신호를 복호(decoding)하여 복호된 사용자 데이터를 발생한다.

상기 도 2를 참조하면, 상기 기지국100에서 이동국200으로 전송하고자 하는 사용자 데이터는 기저대역 신호처리기101에서 부호화되고, 신호분배기102에서 N개의 스트림(stream)으로 나뉘어진 후, 각각 대응되는 송신 안테나TXA1-TXAN을 통해

송신된다. 그러면 상기 이동국200은 하나의 수신 안테나RXA를 통해서 들어온 수신 신호를 기지국에서 사용한 송신 안테나TXA1-TXAN의 개수에 해당하는 N개의 복조기 201-20N을 이용하여 복조하고, 이 결과를 결합함으로써 다이버시티 이득을 얻게 된다.

여기서 먼저 송신 다이버시티를 사용하지 않는 시스템(Non-Transmission Diversity CDMA system)의 송신단 구성을 살펴본다. 도 3은 송신 다이버시티를 사용하지 않는 기지국의 송신단 구성을 살펴보면, CRC 부가기(add CRC part)311은 수신되는 사용자 데이터를 분석한 후 CRC 코드를 생성하여 부가한다. 테일비트 부가기(add tail bit part)313은 상기 CRC 부가기311에서 출력되는 데이터를 분석하여 테일비트를 부가한다. 채널 부호기(channel encoder)315는 상기 테일비트 부가기 315에서 출력되는 데이터를 부호화하여 출력한다. 인터리버(interleaver)317은 상기 채널 부호기315에서 출력되는 상기 부호화된 데이터를 인터리빙하여 출력한다.

롱코드 발생기(long code generator)319는 특정 사용자에게 대한 롱코드(long code mask for user M)를 수신하여 롱코드로 발생한다. 데시메이터(decimator)321은 상기 롱코드 발생기319에서 출력되는 롱코드를 데시메이션하여 출력한다. 결합기323은 상기 데시메이터321에서 출력되는 롱코드와 인터리버317에서 출력되는 사용자 데이터를 결합하여 출력한다.

신호 변환기(signal mapping part)325는 상기 결합기323에서 출력을 입력하여 신호의 레벨을 변환하며, 이때 입력 데이터에서 0 데이터를 +1로 변환하고 1 데이터를 -1로 변환하여 출력한다. 직병렬변환기(Serial to Parallel)327은 상기 신

호 변환기325에서 출력되는 직렬 신호를 병렬 신호로 변환하는데, 입력 신호를 홀수번째 신호와 짝수번째 신호로 분리하여 병렬 출력한다. 곱셈기329는 상기 직병렬 변환기327에서 출력되는 홀수번째 신호와 직교부호 $W_m$ 을 혼합하여 출력한다. 곱셈기331은 상기 직병렬변환기327에서 출력되는 짝수번째 신호와 직교부호 $W_m$ 을 혼합하여 출력한다. 상기 곱셈기329 및 331은 출력하고자 하는 사용자신호를 직교부호(orthogonal code)로 변조(또는 확산)하는 기능을 수행한다. 여기서 상기 직교부호는 월시부호(Walsh code)를 사용할 수 있다.

PN확산기(Psuedo Random Noise sequencespreading part)333은 상기 곱셈기329 및 331에서 출력되는 직교부호 변조된 신호를 PN씨퀀스  $PN_I$ 와  $PN_Q$ 를 이용하여 확산(또는 마스크)한다. 저역여파기335 및 337은 상기 PN확산기333에서 출력되는 I 채널 및 Q채널의 PN 확산신호를 각각 저역 여파하여 출력한다. 곱셈기339 및 341은 상기 저역여파기335-337의 출력을 반송파와 혼합하여 주파수를 상승 변환한다. 가산기343은 상기 곱셈기339 및 341에서 출력되는 신호를 가산하여 송신 신호로 출력한다.

상기 도 3을 참조하면, 전달하고자 하는 사용자 데이터는 전송 과정에서 프레임 에러(frame error)를 검출하기 위한 CRC 비트와 채널 부호기315의 쉬프트 레지스터(Shift Register)의 상태를 초기화하기 위한 테일 비트(Tail Bit)가 추가된다. 이후 상기 데이터는 에러 정정(error correction)을 위하여 부호화되며, 상기 부호화된 데이터는 연집에러를 산발에러로 만들기 위하여 인터리빙된 후에 사용자 데이터를 암호화하는 룬-코드 시퀀스와 곱해진다. 이때 사용되는 룬-코드 시퀀스는

루트코드 발생기319에 의해서 만들어진 시퀀스가 상기 인터리버317의 출력단에서와 같은 속도로 데시메이션된 것이다. 상기 암호화된 데이터는 직교 부호 변조를 위해서 0은 +1로, 1은 -1로 신호 매핑되고, QPSK(Quadrature Phase Shift Keying) 변조를 위한 직/병렬 변환기327을 거쳐 I채널 및 Q 채널 두개의 스트림으로 분리된다. 그리고 상기와 같이 분리된 스트림은 직교부호 변조와 PN 확산되며, 이렇게 확산된 신호는 펄스 성형을 위한 필터링을 거친후에 캐리어에 실리고, 최종적으로 송신안테나를 통해서 송신된다.

상기 도 3과 같이 비전송 다이버시티 구조를 갖는 기지국의 송신장치에서 출력되는 송신신호의 구조는 도 5의 511과 같다. 상기 도 5는 비직교 전송 다이버시티 구조를 갖는 송신장치에서 출력되는 송신신호와 직교 송신 다이버시티( $N=2$ ) 구조를 갖는 송신장치에서 출력되는 사용자 데이터의 타이밍 특성을 도시하고 있다. 즉, 상기와 같은 비직교 전송 다이버시티 구조의 시스템(Non-Transmission Diversity CDMA system)의 순방향 링크 성능을 향상시키기 위하여, 종래에는 도 4와 같은 구조를 갖는 직교 송신 다이버시티(Orthogonal Transmission Diversity) 기법의 송신장치가 있다. 상기 직교 송신 다이버시티 구조의 송신장치에서는 도 5의 513 및 515와 같이 한명의 사용자 정보를 두개 혹은 그 이상의 스트림으로 분리시키고, 이들 스트림 각각을 서로 다른 송신 안테나들을 통해서 송신하는 방법으로 구현된다.

도 4는 이동통신 시스템에서 직교 송신 다이버시티(Orthogonal Transmission Diversity) 기능을 사용하는 기지국의 송신장치 구성을 도시하는 도면이다. 상기

도 4는 송신 안테나가 2개(N=2)인 경우의 예이다.

이하 설명되는 부호에서  $[W_m - W_m]$ 은  $[W_m \overline{W_m}]$ 을 표현하는 것으로 가정한다.

상기 도 4를 참조하면, 신호 변환기411은 상기 도 3의 결합기323에서 출력되는 신호를 입력한다. 상기 신호변환기411은 입력되는 신호의 레벨을 변환하며, 이때 입력 데이터에서 0 데이터를 +1로 변환하고 1데이터를 -1로 변환하여 출력한다. 직병렬변환기413은 상기 신호 변환기411에서 출력되는 직렬 신호를 병렬 신호로 변환하는데, 입력 신호를 홀수번째 신호와 짝수번째 신호로 분리하여 병렬 출력한다.

직병렬변환기415는 상기 직병렬 변환기413에서 출력되는 짝수번째의 신호를 송신 안테나A에 출력하기 위하여 병렬 신호로 변환하는데, 상기 짝수번째의 신호를 다시 홀수번째 신호와 짝수번째 신호로 분리하여 병렬 출력한다. 직병렬변환기417은 상기 직병렬 변환기413에서 출력되는 홀수번째의 신호를 송신 안테나B에 출력하기 위하여 병렬 신호로 변환하는데, 상기 홀수번째의 신호를 다시 홀수번째 신호와 짝수번째 신호로 분리하여 병렬 출력한다.

곱셈기419는 상기 직병렬변환기415에서 출력되는 짝수번째 신호와 직교부호  $[W_m W_m]$ 을 혼합하여 출력한다. 곱셈기421은 상기 직병렬변환기415에서 출력되는 홀수번째 신호와 직교부호  $[W_m W_m]$ 을 혼합하여 출력한다. 직교부호곱셈기423은 상기 직병렬변환기417에서 출력되는 짝수번째 신호와 직교부호  $[W_m - W_m]$ 을 혼합하여 출력한다. 을 혼합하여 출력한다. 곱셈기425는 상기 직병렬변환기417에서 출력되는 홀수번째 신호와 직교부호  $[W_m - W_m]$ 을 혼합하여 출력한다. 상기 곱셈기419-425는 송신하

고자 하는 사용자신호를 직교부호 $[W_m, W_m]$  및  $[W_m, -W_m]$ 로 변조(또는 확산)하는 기능을 수행한다. 여기서 상기 직교부호는 월시부호(Walsh code)를 사용할 수 있다.

PN확산기427은 상기 곱셈기419 및 421에서 출력되는 직교 변조된 신호를 PN 씨퀀스  $PN_I$ 와  $PN_Q$ 를 이용하여 확산(또는 마스크)한다. PN확산기429는 상기 곱셈기 423 및 425에서 출력되는 직교 변조된 신호를 PN씨퀀스  $PN_I$ 와  $PN_Q$ 를 이용하여 확산(또는 마스크)한다.

저역여파기431-433은 상기 PN확산기427에서 출력되는 I채널 및 Q채널의 PN 확산신호를 각각 저역 여파하여 출력한다. 곱셈기439 및 441은 상기 저역여파기 431-433의 출력을 반송파와 혼합하여 주파수를 상승 변환한다. 가산기447은 상기 곱셈기439 및 441에서 출력되는 신호를 가산하여 송신 안테나A로 출력한다.

저역여파기435-437은 상기 PN확산기429에서 출력되는 I채널 및 Q채널의 PN 확산신호를 각각 저역 여파하여 출력한다. 곱셈기443 및 445는 상기 저역여파기 435-437의 출력을 반송파와 혼합하여 주파수를 상승 변환한다. 가산기449는 상기 곱셈기443 및 445에서 출력되는 신호를 가산하여 송신 안테나B로 출력한다.

상기 도 4에 도시된 바와 같이, 종래의 직교 전송 다이버시티 구조는 신호매핑까지와 직교변조 이후의 과정은 상기 도 3에 도시된 비 전송 다이버시티(Non-Transmission Diversity)의 송신단 구조와 동일하다. 그리고 상기 직교 전송 다이버시티 구조에서 상기 신호 매핑된 데이터는 송신안테나의 개수에 해당하는 N개의 스트림 분리되고, 송신 안테나들 간의 직교성을 유지하는 방법으로 직교 변조된다.

상기와 같이 신호매핑된 데이터를 송신 안테나의 개수에 해당하는 N개의 스트림으로 분리한 상태에서도 송신안테나들 사이의 직교성을 유지하기 위해서는 직교부호의 확장이 필요하다. 이것은 하다마드 행렬 확장법의 원리를 이용해서 이루어진다. 상기 도 4와 같은 구조를 갖는 송신장치에서 두개의 송신안테나 A 및 B가 사용되는 경우, 서로 다른 송신 안테나에 할당되는 직교부호는 비전송 다이버시티 구조의 송신장치에서 사용되던 길이  $2^m$  개의 직교부호  $W_m$ 을  $[W_m \ W_m]$  및  $[W_m \ -W_m]$ 로 확장해서 사용하게 된다. 이렇게 확장이 필요한 이유는 상기 신호 매핑된 데이터를 N개의 병렬 스트림으로 변환함으로써 인해서, 각각의 스트림이 가지는 데이터율은 원래 데이터율의  $1/N$ 로 감소했기 때문이다.

상기와 같이 직교 송신 다이버시티 구조를 송신장치에서 출력되는 신호를 수신하는 장치는 크게 사용자 데이터를 복조하기 위한 신호복조기(Signal Demodulator)와 신호복조기에서 필요로 하는 타이밍과 위상 정보를 제공하는 파일럿복조기(Pilot Demodulator), 그리고 N개의 신호복조기 출력을 직렬로 변환하는 병/직렬 변환기를 필요로 한다.

파일럿 채널은 기지국이 이동국에서 필요한 타이밍과 위상 정보를 제공하기 위해서 사용된다. 이동국은 먼저 파일럿복조기를 동작시켜 필요한 정보를 얻고, 얻어진 정보를 신호복조기에 적용하여 사용자 데이터를 복조하게 된다. 이러한 파일럿 채널은 각각의 송신안테나마다 하나씩 제공되어야 한다.

상기 도 4와 같은 종래의 송신 다이버시티 구조의 송신장치에서 출력되는 신호를 수신하는 장치에서, 상기 파일럿복조기는 수신신호로부터 파일럿 채널을 복조

하기 위해서 PN 역확산, 직교 복조를 수행하고, 그 결과를 한주기 동안 적분하게 된다. 그리고 상기 파일럿 복조기의 내부에 위치되는 타임 예측기(Time Estimator)와 위상 예측기(Phase Estimator)는 적분값으로부터 필요한 타이밍 및 위상 예측값을 구하게 된다.

또한 상기 수신장치의 신호복조기는 상기 파일럿복조기가 제공한 타이밍 정보를 이용해서 사용자 데이터 신호에 대한 PN 역확산을 수행한다. 그리고 직교 복조와 한주기 적분을 거쳐 만들어진 적분값과 파일럿적분기가 제공한 위상 정보의 위상을 변환(Complex Conjugate 취한 값을 곱함)하여 전송 도중에 발생한 위상 에러를 보상하게 된다. 이렇게 위상 보정된 적분기의 출력값은 연성판정(Soft Decision) 생성기에 의해서 확률값으로 변환되고, 병/직렬 변환기를 거쳐 디인터리버로 전달된다.

그러나 상기와 같은 송신 다이버시티 기법으로 직교 송신 다이버시티를 사용하는 종래의 이동통신 시스템의 경우, 다이버시티를 사용하지 않는 이동통신 시스템에 비하여 수신 성능의 향상은 가능하지만 직교 송신 다이버시티를 사용함으로써 인해서 다음과 같은 여러 가지 문제점들도 수반하게 된다.

먼저 단말기는 상기 직교 송신 다이버시티 구조를 갖는 기지국의 송신장치에서 사용되는 송신안테나 갯수  $N$ 과 동일한 갯수의 파일럿복조기와 신호복조기를 구비하여야 한다. 이는 단말기 수신단 구조의 복잡성과 고가격 그리고 전력 소모량의 증가를 초래한다.

두 번째로  $N$ 개의 송신안테나를 사용한 직교 송신 다이버시티를 사용하는 경



우, 사용되는 직교 부호의 길이는 송신 다이버시티를 사용하지 않는 경우에 비해서  $N$ 배로 증가한다. 따라서 적분 구간(Integration Interval)은 증가하게 되고, 이로 인해 주파수 에러 등과 같은 채널 환경에 의한 수신 성능의 저하가 초래된다.

세 번째로 직교 송신 다이버시티에서 이용될 수 있는 송신안테나의 갯수는  $2^n$ 배로 제한된다. 다시 말해서 기지국 송신장치에서 사용되는 송신안테나의 갯수는 2, 4, 8, 16 식으로 밖에 증가할 수 없게 되는데, 이는 안테나 어레이(Antenna Array) 등과 같은 여러 가지 응용에서 제한 사항으로 작용한다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

따라서 본 발명의 목적은 송신 다이버시티를 구현하기 위한 다중 안테나를 구비하는 기지국의 송신장치에서 송신신호를 시간 스위칭 기법을 사용하여 다중 안테나들에 분배하여 송신 다이버시티 기능을 수행할 수 있는 장치를 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 시간 스위칭 기법을 사용하여 다이버시티 기능을 수행하는 송신장치에서 출력되는 신호를 수신할 수 있는 장치를 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 직교부호의 길이 변화 없이 시간 스위칭 기법을 이용하여 다이버시티 기능을 수행할 수 있는 이동통신 시스템의 통신 장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 시간 스위칭 기법을 사용하여 송신 다이버시티 기능을 수행할 수 있는 이동통신 시스템에서 송신 안테나의 수에 관계없이 사용자 데이터를 복조하는 복조기의 수를 하나로 구성할 수 있는 수신장치 및 방법을 제공함에 있다.



본 발명의 또 다른 목적은 시간 스위칭 기법을 사용하여 송신 다이버시티 기능을 수행할 수 있는 이동통신 시스템의 기지국 송신단에서 사용할 수 있는 송신 안테나들의 수를 제한 없이 확장할 수 있는 송신장치 및 방법을 제공함에 있다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 다수의 송신 안테나들을 구비하는 이동통신 시스템의 송신다이버시티 기지국 송신장치가, 상기 송신 안테나들과 대응되는 수로 구비되며 각각 대응되는 송신 안테나에 연결되어 순방향 링크 상에 출력하는 RF 송신기들과, 오버랩되지 않는 시간 주기로 스위칭 제어신호를 발생하는 제어기와, 직교부호를 이용하여 상기 송신신호를 변조하는 직교변조기와, 상기 직교변조기의 출력을 확산하는 확산기와, 공통단자가 상기 확산기의 출력단에 연결되며 상기 스위칭 제어신호에 의해 상기 확산기의 출력을 대응되는 송신기에 연결하는 스위치로 구성된 것을 특징으로 한다.

또한 이동통신 시스템의 송신다이버시티 이동국 수신장치가, 상기 순방향 채널 상의 수신신호에서 파일럿채널 신호를 검출하여 위상 및 시간 예측 값을 발생하는 파일럿채널 수신기와, 상기 기지국의 기준시간에 동기되어 주기정보 및 스위칭 패턴정보에 따른 선택제어신호를 발생하는 제어기와, 상기 파일럿채널 수신기의 출력을 입력하며, 상기 선택제어신호에 의해 상기 위상 및 시간 예측 값을 선택 출력하는 선택기와, 상기 수신신호를 입력하며, 상기 선택된 시간 예측 위치에서 트래픽채널 신호를 검출하고 검출된 트래픽 채널의 신호의 위상 에러를 상기 위상 예측 값에 의해 정정하여 복호하는 트래픽채널 수신기로 구성된 것을 특징으로 한다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

본 발명의 실시예에 따른 이동통신 시스템은 송신 측이 송신 다이버시티 기능을 수행하기 위하여 사용자 데이터를 시간 스위칭하여 다중 안테나에 분배하고, 수신 측이 하나의 복조기를 통하여 상기 송신 다이버시티된 신호를 복조하게 된다. 따라서 본 발명의 실시예에 따른 송신 다이버시티 특징은 다음과 같다.

먼저 사용자 데이터를 복조하는 신호복조기는 송신안테나 갯수  $N$ 과 무관하게, 오직 하나의 신호복조기만으로 구성한다. 즉, 하나의 사용자는 오직 하나의 직교부호를 사용하며, 이와같이 하나의 직교부호를 사용함으로써 수신기 구조의 단순화 및 단말의 저전력화, 저가격화가 가능하다. 두 번째로 사용되는 송신안테나 갯수  $N$ 에 관계없이 사용되는 직교부호의 길이는 송신 다이버시티를 사용하지 않는 경우와 동일하다. 즉, 송신 다이버시티로 인한 역확산 적분 구간(Integration Interval)의 증가가 없다. 세 번째로 사용할 수 있는 송신안테나의 갯수가  $2^n$  배로 제한되지 않고, 임의로 선택 가능하다. 즉, 송신장치의 안테나 개수의 제약으로 인한 응용의 제한은 없어야 한다.


상기와 같은 특징을 갖는 본 발명의 실시예에 따른 기지국 송신장치 및 단말기의 수신장치의 구성 및 동작을 첨부된 도면을 참조하여 살펴본다. 본 발명의 실시예는 이동통신 시스템의 순방향 링크에서 이동국의 수신 성능 향상을 위해서 사용되는 송신 다이버시티에 송신안테나들 사이를 시간적으로 스위칭하는 원리를 적용한 구조 (Time Switched Transmission Diversity scheme)를 갖는 것이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따라 시간 스위칭 기법을 사용하여 송신 다이버시티 기능을 수행하는 기지국 송신장치의 구성을 도시하고 있다. 상기 도 6은 시간

스위칭을 기법을 사용하여 송신 다이버시티를 구현하며 송신 안테나가 2개( $N=2$ )인  
기지국 송신장치의 구성을 도시하고 있다.

상기 도 6을 참조하면, 신호변환기611은 부호화된 사용자 데이터와 톤코드가  
결합된 신호를 입력한다. 상기 신호 변환기611은 입력되는 신호의 레벨을 변환하  
며, 이때 입력 데이터에서 0 데이터를 +1로 변환하고 1데이터를 -1로 변환하여 출  
력한다. 직병렬변환기613은 상기 신호 변환기611에서 출력되는 직렬 신호를 병렬  
신호로 변환하는데, 입력 신호를 홀수번째 신호와 짝수번째 신호로 분리하여 병렬  
출력한다. 곱셈기615는 상기 직병렬변환기613에서 출력되는 짝수번째 신호와 직교  
부호 $W_m$ 을 혼합하여 출력한다. 곱셈기617은 상기 직병렬변환기613에서 출력되는 홀수  
번째 신호와 직교부호 $W_m$ 을 혼합하여 출력한다. 상기 곱셈기615 및 617은 출력하고자  
하는 사용자신호를 직교부호로 변조(또는 확산)하는 기능을 수행한다. 여기서 상기  
직교부호는 월시부호를 사용할 수 있다. PN확산기619는 상기 곱셈기615 및 617에서  
출력되는 직교 변조된 신호를 PN씨퀀스  $PN_i$ 와  $PN_q$ 를 이용하여 확산(또는 마스크)한  
다.

제어기(controller)600은 본 발명의 실시예에 따라 시간 스위칭 기법을 이용  
하여 송신신호를 다중 안테나에 분배하기 위한 스위치제어신호를 발생한다. 상기  
제어기600은 동기식일 시 GPS(Global Positioning System) 신호에 동기되며, 스위  
칭 주기는 상기 직교부호 길이의 정수 배가 된다. 또한 상기 스위칭을 임의 패턴으  
로 수행하는 경우에는 내부에 해당하는 홉 패턴(hop pattern)에 따른 스위칭 정보  
를 저장하는 룩업 테이블(look-up table)을 구비하여야 한다. 상기 제어기600의 구



성은 도 7에 도시되어 있으며, 동작 설명은 후술하기로 한다. 스위치621은 공통 단자가 상기 확산기619의 I채널 및 Q채널 확산신호 출력단에 연결되며, 제1출력단자가 저역여파기623 및 625에 연결되고 제2출력단자가 저역여파기627 및 629에 연결되며, 상기 제어기600의 출력에 의해 스위칭된다. 상기 스위치621은 상기 제어기600에서 출력되는 스위치제어신호에 의해 스위칭되어 상기 PN확산기619에서 출력되는 확산신호를 상기 저역여파기623 및 625 또는 상기 저역여파기627 및 629에 스위칭 출력한다.

상기 저역여파기623 및 625는 상기 스위치621에서 분배되어 스위칭 출력되는 I채널 및 Q채널의 PN 확산신호를 각각 저역 여파하여 출력한다. 곱셈기631 및 633은 상기 저역여파기623 및 625의 출력을 반송파와 혼합하여 주파수를 상승 변환한다. 가산기641은 상기 곱셈기631 및 633에서 출력되는 신호를 가산하여 송신안테나 A에 출력한다.

또한 상기 저역여파기627 및 629는 상기 스위치621에서 분배되어 스위칭 출력되는 I채널 및 Q채널의 PN 확산신호를 각각 저역 여파하여 출력한다. 곱셈기635 및 637은 상기 저역여파기627 및 629의 출력을 반송파와 혼합하여 주파수를 상승 변환한다. 가산기643은 상기 곱셈기635 및 637에서 출력되는 신호를 가산하여 송신안테나 B에 출력한다.

시간 스위칭 송신 다이버시티를 수행하는 기지국 송신장치에서 순방향 링크의 각 채널 송신기들은 모두 상기 도 6과 같은 구조를 사용할 수 있다. 상기 채널 송신기들은 파일럿채널 송신기, 동기채널 송신기, 제어채널 송신기 및 트래픽

채널 송신기 등이 될 수 있다. 이때 상기 채널 송신기들 중에서 상기 파일럿채널 송신기는 순방향 링크의 채널을 통해 데이터를 전송할 시 동기를 구현하기 위한 채널이다. 따라서 상기 파일럿채널 송신기는 직교 송신 다이버시티 구조를 갖는 송신기로 구현하고, 나머지 채널 송신기들은 상기 도 6과 같은 시간 스위칭 송신 다이버시티 구조를 갖는 송신기로 구현할 수도 있다.

도 7은 상기 도 6의 제어기600의 구현 예를 도시하고 있다. 상기 도 7을 참조하면, 기준주기 레지스터711은 상위 프로세서에서 출력되는 기준주기신호를 입력하여 저장한다. 여기서 상기 기준주기신호는 해당 채널 송신기의 시간 스위칭 주기가 된다. 클럭카운터(clock counter)713은 상기 기지국 시스템에서 출력되는 클럭을 입력하며, 상기 기준주기 단위로 상기 클럭을 카운트하여 리드 펄스(read pulse)를 발생한다. 룩업테이블(swithing pattern lookup table)715는 상위 프로세서로부터 스위칭을 패턴 정보를 로딩하며, 상기 클럭카운터713에서 출력되는 리드 펄스에 의해 룩업테이블의 해당 스위칭 정보를 출력한다. 제어신호 발생기(lookup table for antenna selection part)715는 상기 룩업테이블에서 리드되는 패턴 정보에 따라서 상기 PN 확산신호를 다중 송신안테나에 분배하기 위한 스위치 제어신호를 발생한다.

상기 도 7에 도시된 제어기600은 시간 스위칭 송신 다이버시티를 수행하는 기지국 송신장치에서 기저대역의 송신 출력을 주기적으로 N개의 안테나에 스위칭 연결하는 기능을 수행하는 예를 도시하고 있다. 상기 도 7에서 상기 기준주기 레지스터711은 해당 채널의 시간 스위칭 주기를 저장하는 기능을 수행한다. 이로 인해

각 채널 별로 시간 스위칭 주기를 다르게 제어할 수 있다. 즉, 상기 기준주기 레지스터711에 저장되는 기준주기신호를 각 채널 별로 다르게 설정하면, 송신 다이버시티 기능 구현시 각 채널 들의 스위칭 주기를 다르게 하여 송신할 수 있다. 상기 기준주기 레지스터711에 저장되는 값은 각 채널 별 상위 프로세서에서 지정하는 값으로써, 해당 채널이 송신을 시작하기 전에 채널 별로 지정되는 값이다. 상기 기준주기 레지스터711에 저장되는 값은 송신이 진행되는 동안 별도의 순선에 의해 변경할 수도 있다.

클럭카운터713에 입력되는 클럭은 기지국 시스템에서 제공되는 클럭으로써, 기지국의 기준시간 발생기와 동기되어 있으며, 사용하는 직교부호의 길이에 비례하는 주기를 갖는다. 상기 클럭카운터713은 상기 클럭을 카운트하여 이를 기준주기 카운터711에 저장된 값과 비교하며, 두 값이 일치하는 시점에서 룩업테이블715에 대한 리드펄스를 발생한다.

상기 룩업테이블715는 N개의 송신안테나로 시간 스위칭하면서 출력되는 패턴을 저장하는 메모리으로써, 각 채널 별로 다른 스위칭 패턴이 할당될 수 있으며, 또한 다른 채널과 동일한 패턴으로 할당할 수도 있다. 상기 룩업테이블715에 저장되는 스위칭 패턴은 기지국과 단말기 간의 약속에 의하여 기지국에서 단말기로 전달되어야 하며, 상기 단말기에서도 이를 이용하여 복조 기능을 수행하게 된다.

상기 제어신호 발생기715는 상기 룩업테이블715에서 리드되는 스위칭 패턴을 분석(decoding)하여 N개의 송신 안테나들에 연결된 송신신호들의 경로(path)를 제어하는 역할을 수행한다. 즉, 선택된 한 개의 송신 안테나 만을 활성화시키고, 나

머지 송신 안테나들은 디스에이블시키는 역할을 담당한다.

따라서 상기 제어기600은 입력되는 클럭을 카운트하여 이를 기준주기신호 비교하며, 이때 카운트 값과 기준주기신호의 값이 일치하는 경우, 상기 록업테이블 715에 저장된 해당 패턴의 리드신호를 발생한다. 이때 상기 록업테이블715에서 출력되는 스위칭 패턴은 다음 순간의 송신 안테나에 대한 선택 정보가 된다. 상기와 같이 출력되는 스위칭 정보는 제어신호 발생기715에 의해 각 송신 경로에 대한 인에이블/디스에이블신호로 변경되어 스위치 제어신호로 출력된다.

도 8은 상기 기지국 송신장치가 도 6과 같이 시간 스위칭 송신 다이버시티 구조를 가지며 송신 안테나가 2개인 경우에 출력되는 신호와 송신 다이버시티를 하지 않는 기지국 송신장치의 출력 특성을 비교 설명하기 위한 도면이다. 상기 도 8에서 811은 송신 다이버시티를 하지 않는 기지국 송신장치의 출력 타이밍을 도시하고 있으며, 813은 도 6과 같은 구조를 가지며 시간 스위칭 송신 다이버시티를 하는 기지국 송신장치의 송신안테나 A를 통해 출력되는 송신신호의 타이밍을 도시하고 있고, 815는 도 6과 같은 구조를 가지며 시간 스위칭 송신 다이버시티를 하는 기지국 송신장치의 송신안테나 B를 통해 출력되는 송신신호의 타이밍을 도시하고 있다.

상기와 같은 구성을 갖는 기지국 송신장치의 동작 특성을 살펴보면, 시간 스위칭 송신 다이버시티를 수행하는 송신장치는 송신안테나의 수에 따라 별도의 직교부호를 할당하지 않고 해당 사용자가 사용하는 하나의 직교부호를 사용하며, PN 확산 과정까지는 송신 다이버시티를 하지 않는 송신장치의 구조와 동일한 방식으로 송신신호를 처리한다. 그리고 상기 PN확산기619에 의해 확산된 데이터는 직교부호



길이의  $M$  정수배에 해당하는 다양한 주기로 각각의 송신안테나들 사이를 스위칭하게 된다. 여기서 행해지는 시간 스위칭은 크게  $N$ 개의 송신안테나를 순차적으로 번갈아가며 전송하는 주기적 패턴과, 특정한 주기적 패턴을 띠지 않는 랜덤한 패턴이 있을 수 있다. 여러가지의 타임 스위칭 패턴중에서 어떤 것을 사용할 것인가는 제어기600의 룩업테이블715에 저장되는 스위칭 패턴에 의해 결정되며, 시간 스위칭 주기는 기준주기 레지스터711에 저장되는 기준주기신호의 값에 의해 결정된다.

상기 타임 스위칭 기법은 도 8와 같이 주기적 패턴을 가지는 경우 뿐만 아니라 도 9에서와 같이 랜덤한 패턴을 띠게 할 수도 있다. 즉, 상기 도 6과 같은 구조를 갖는 송신장치에서 룩업테이블715에 송신 안테나 A에 연속 두 번 연결하고 송신 안테나 B에 한번 연결하는 스위칭 패턴을 로딩하면, 제어기600은 스위치621을 제어하여 PN확산기619의 출력을 저역여파기623 및 625에 연속하여 두 번의 스위칭 주기 동안 연결하고 저역여파기627 및 629에 한번의 스위칭 주기 동안 연결하게 된다. 따라서 상기 송신안테나 A를 통해 출력되는 신호의 타이밍은 도 9의 913과 같이 되고, 송신안테나 B를 통해 출력되는 신호의 타이밍은 도 9의 915와 같이 된다. 상기 도 9와 같이 타임 스위칭 패턴을 랜덤하게 수행하면 스크램블링(Scrambling) 효과도 추가로 얻을 수 있다.

또한 도 10 및 도 11은 시간 스위칭 기법이 동일한 기지국에 속해 있는 가입자들 간에 동기되어질 수도 있고, 그렇지 않을 수도 있음을 도시하고 있다. 즉, 도 10은 시간 스위칭 송신 다이버시티 구조의 기지국 송신장치( $N=2$ , 사용자 2명, 동기)에서의 사용자 데이터 타이밍을 도시하고 있고, 도 11은 시간 스위칭 송신

다이버시티 구조의 송신장치( $N=2$ , 사용자 2명, 비동기)에서의 사용자 데이터 타이밍을 도시하고 있다. 여기서 타임 스위칭 기법이 동기되었다는 것은 기지국에 속한 모든 단말기들에 대해서 적용되는 타임 스위칭 기법이 동일하는 것을 의미하고, 비동기되었는 것은 가입자들이 서로 다른 타임 스위칭 기법을 사용한다는 것을 의미한다.

상기와 같은 시간 스위칭 송신 다이버시티를 사용하면, 상기 직교 송신 다이버시티를 사용하는 경우에 발생했던 모든 문제점들이 해결된다. 즉, 한명의 사용자에게는 하나의 직교부호만 할당되므로, 수신기는 송신안테나들의 개수와 관계없이 하나의 복조기를 사용해서 사용자 데이터 신호 모두를 복조할 수 있다. 또한 상기와 같은 본 발명의 실시예에 따른 송신 다이버시티는 송신 다이버시티를 하지 않는 구조의 송신기와 동일한 직교부호를 사용하므로, 역확산 적분구간의 증가도 발생하지 않는다. 또한 본 발명의 실시예에 따른 송신장치는 송신안테나들의 개수를 선택하는데 있어서도 제한이 전혀 없다. 즉, 상기 직교 송신 다이버시티에서 송신 안테나의 개수 확장은  $2^n$ 으로 확장하여야 하지만, 본 발명의 실시예에는 이런 제약 없이 ( $N$ = 정수) 송신 안테나를 확장할 수 있다. 도 12는 시간 스위칭 송신 다이버시티 송신장치( $N=3$ , 주기적 패턴)에서의 사용자 데이터 타이밍을 도시하고 있다. 따라서 상기 도 12에 도시된 바와 같이 상기 직교 송신 다이버시티에서는 불가능하는 세개의 송신안테나를 사용하는 경우도 쉽게 구현이 가능하다.

상기와 같이 본 발명의 실시예에 따라 시간 스위칭 송신 다이버시티를 수행하는 기지국 송신장치에서 출력되는 신호를 순방향 링크를 통해 수신하여 처리하는

이동국의 수신장치는 두가지 형태로 구성되어질 수 있다. 그 하나는 파일럿 채널에 대해서는 직교 송신 다이버시티를 사용하고, 사용자 데이터 채널에 대해서는 시간 스위칭 송신 다이버시티를 사용하는 방법이며, 나머지 다른 하나는 파일럿 채널과 사용자 데이터 채널 모두에 대해서 시간 스위칭 송신 다이버시티를 사용하는 방법이다. 도 13과 14는 상기와 같은 두가지 형태에 따른 수신장치의 구성을 도시하고 있다. 상기 파일럿 채널은 이동국의 동기 복조를 지원하기 위하여 사용되는 공유 채널이다. 따라서 상기 파일럿 채널의 송신은 직교 송신 다이버시티의 형태를 가질 수 있으며, 또한 정해진 주기 및 정해진 패턴의 시간 스위칭 송신 다이버시티 구조를 가질 수도 있기 때문이다.

먼저 도 13은 트래픽채널 송신기가 도 6과 같은 구조를 갖는 시간 스위칭 송신 다이버시티를 사용하는 송신기이고, 파일럿채널 송신기가 직교 송신 다이버시티를 사용하는 송신기이며, 송신 안테나가 두 개인 송신장치에서 출력하는 신호를 수신하는 장치의 구조를 도시하고 있다. 상기 도 13을 참조하면, 파일럿채널 수신기는 상기 송신장치의 송신 안테나에 대응되는 수로 구성된다. 또한 상기 파일럿채널 수신기들은 상기 파일럿채널 송신기에서 송신 안테나들의 수에 비례하는 길이로 확장된 직교부호를 사용하므로, 파일럿채널 수신기도 송신시에 사용한 직교부호를 사용하여야 한다. 따라서 상기 송신 안테나가 2개인 경우에는 도 13에 도시된 바와 같이 두 개의 파일럿채널 수신기1310 및 1320으로 구성할 수 있다. 상기 도 13에 수신되는 신호는 기저대역의 신호로 변환된 신호이다.

먼저 상기 파일럿채널 수신기1310의 구성을 살펴보면, PN역확산기(PN



despreader)1311은 상기 수신신호에 PN시퀀스를 곱하여 역확산한다. 곱셈기1313은 상기 송신기에서 사용한 동일한 직교부호  $[W_m, W_m]$ 와 상기 PN역확산기1311에서 출력되는 신호를 곱하여 직교 복조를 수행한다. 적분기1315는 상기 곱셈기1313에서 출력되는 신호를 T시간 동안 적분하여 누산한다. 위상추정기(phase estimator)1317은 상기 적분기1315에서 출력되는 신호를 분석하여 송신 안테나A에서 송신된 파일럿 신호의 위상을 추정된 위상예측치0를 출력한다. 시간추정기(time estimator)1319는 상기 적분기1315에서 출력되는 신호를 분석하여 송신 안테나A에서 송신된 파일럿 신호의 시간을 추정된 시간예측치0를 출력한다.

두 번째로 상기 파일럿채널 수신기1320의 구성을 살펴보면, PN역확산기1321은 상기 수신신호에 PN시퀀스를 곱하여 역확산한다. 곱셈기1323은 상기 송신기에서 사용한 동일한 직교부호  $[W_m, -W_m]$ 와 상기 PN역확산기1321에서 출력되는 신호를 곱하여 직교 복조를 수행한다. 적분기1325는 상기 곱셈기1323에서 출력되는 신호를 T시간 동안 적분하여 누산한다. 위상추정기1327은 상기 적분기1325에서 출력되는 신호를 분석하여 송신 안테나B에서 송신된 파일럿 신호의 위상을 추정된 위상예측치1을 출력한다. 시간추정기1329는 상기 적분기1325에서 출력되는 신호를 분석하여 송신 안테나B에서 송신된 파일럿 신호의 시간을 추정된 시간예측치1을 출력한다.

제어기(switching timer controller)1341은 기지국의 기준시간에 동기되며, 시간 스위칭 주기 단위로 상기 파일럿채널 송신기1310 및 1320의 출력을 선택하기 위한 제어신호를 발생한다. 선택기(selector)1343은 상기 파일럿채널 송신기1310 및 1320의 출력을 입력하며, 상기 제어기1341의 선택제어신호에 의해 대응되는 파

일릿채널 송신기에서 출력되는 위상예측치 및 시간예측치를 선택하여 출력한다.

상기 트래픽채널 수신기1330의 구성을 살펴보면, PN역확산기1331은 상기 선택기1343에서 출력되는 시간 위치에서 수신되는 신호에 PN시퀀스를 곱하여 역확산한다. 따라서 PN역확산기1331은 송신시의 스위칭 기준시간을 예측한 시간 위치에서 PN부호와 수신신호를 혼합하여 역확산하여 송신 시간 위치에서 정확하게 역확산 기능을 수행한다. 곱셈기1333은 상기 송신기에서 사용한 동일한 직교부호  $[W_n]$ 와 상기 PN역확산기1331에서 출력되는 신호를 곱하여 직교 복조를 수행한다. 적분기1335는 상기 곱셈기1333에서 출력되는 신호를 T시간 동안 적분하여 누산한다. 위상부호 변환기(complex conjugator)1345는 상기 선택기1343에서 출력되는 위상 값의 부호를 변환하여 출력한다. 곱셈기1337은 상기 적분기1335의 출력과 상기 위상부호 변환기1345의 출력을 곱하여 출력한다. 따라서 상기 곱셈기1337은 상기 수신신호의 위상을 동기시키는 기능을 수행한다. 레벨결정기(soft decision generator)1339는 상기 곱셈기1337에서 출력하는 신호 레벨을 검사하여 그레이 레벨(gray level) 값으로 변환하여 출력한다. 상기 레벨결정기1339에서 출력되는 신호는 수신장치의 복호기(decoder)에 전달된다.

상기 도 13과 같은 구조를 갖는 수신장치의 동작을 살펴보면, 수신장치는 파일럿채널에 대해서는 직교 송신 다이버시티의 경우와 동일한 방법으로 수신단의 파일럿채널 복조기를 구성한다. 즉, 사용자 데이터를 송신하기 위해서 사용되는 송신 안테나 수 N만큼의 파일럿채널 복조기가 구성되어야 한다(도 13의 경우에는  $N=2$ ). 이러한 상기 파일럿채널 복조기1310 및 1320의 기능과 구성은 직교 송신 다이버시



터에서와 동일하다. 반면에 사용자 데이터를 전송하는 트래픽채널에 대한 복조를 담당하는 신호채널 복조기1330은 하나만 사용되는데, 이는 각각의 송신 안테나에 분배되는 사용자 데이터가 모두 동일한 직교부호를 사용해서 변조되었기 때문이다.

상기 각각의 파일럿채널 복조기1310 및 1320 들로부터 예측된 시간 및 위상 정보는 기지국과 동기된 제어기1341이 제공하는 클럭에 맞추어 N개의 타이밍 및 위상 정보 중에서 해당 타이밍에 필요한, 즉 그 시간에 사용된 대응되는 송신안테나에 대한 파일럿채널 복조기로부터 취해진 정보를 신호채널 복조기1330에 제공하는 선택기1343에 의해서 선택적으로 제공된다. 즉, 상기 단말기는 호 세트업(call setup) 과정에서 기지국으로 부터 송신 안테나의 스위칭과 관련된 스위칭 주기 정보 및 스위칭 패턴 정보를 얻는다. 그리고 상기 기지국의 기준시간에 동기되어 있는 단말기는 상기 기지국으로 부터 상기 스위칭 주기 정보 및 스위칭 패턴 정보를 얻어서 신호채널 수신기1330의 제어기1341을 구동한다.

상기 제어기1341과 기지국 간의 동기는 파일럿 채널을 복조하여 획득한 시간 및 위상 정보를 사용해서 동기(Synchronization) 채널을 복조하고, 복조된 동기채널에 실린 정보를 분석하는 방법을 통해서 현재 시스템에서 적용되고 있는 스위칭 방법을 얻게 된다. 이렇게 수신기가 시간 스위칭 송신 다이버시티에서 사용되는 스위칭 방법을 알게 되면 기지국과 단말 사이의 스위칭 동기는 이루어질 수 있다.

상기 신호채널 복조기1330은 선택기1343이 선택적으로 제공하는 시간 예측치를 이용해서 사용자 데이터 신호에 대한 PN 역확산을 수행한다. 그리고 직교 복조와 한주기 적분을 통해 만들어진 적분값과 상기 선택기1343이 선택한 위상 정보의

부호 변환(Complex Conjugate) 값을 곱하여 전송 도중에 발생한 위상 에러를 보상하게 된다. 상기와 같이 위상 보정된 적분기의 출력값은 레벨결정기1339에서 연성판정(Soft Decision)되어 확률값으로 변환되고, 도시하지 않은 병직렬 변환기를 거쳐 디인터리버로 전달된다.

도 14는 본 발명의 또 다른 수신장치의 구성 예를 도시하는 도면으로, 모든 채널 송신기들이 도 6과 같은 시간 스위칭 송신 다이버시티 구조를 갖는 기지국의 송신장치에서 송신되는 신호를 수신하는 장치의 구성을 도시하는 도면이다. 따라서 도 14와 같은 수신장치는 파일럿채널 신호도 시간 스위칭되므로 1개의 파일럿채널 수신기를 구비한다.

먼저 상기 파일럿채널 수신기1410의 구성을 살펴보면, PN역확산기1411은 상기 수신신호에 PN시퀀스를 곱하여 역확산한다. 곱셈기1413은 상기 송신기에서 사용한 동일한 직교부호  $[W_m]$ 와 상기 PN역확산기1411에서 출력되는 신호를 곱하여 직교복조를 수행한다. 적분기1415는 상기 곱셈기1413에서 출력되는 신호를 T시간 동안 적분하여 누산한다. 위상추정기1417은 상기 적분기1415에서 출력되는 신호를 분석하여 송신 안테나들에서 송신된 파일럿 신호의 위상을 추정한 위상예측치를 출력한다. 시간추정기1419는 상기 적분기1415에서 출력되는 신호를 분석하여 송신 안테나들에서 송신된 파일럿 신호의 시간을 추정한 시간예측치를 출력한다.

제어기1441은 기지국의 기준시간에 동기되며, 시간 스위칭 주기 단위로 상기 파일럿채널 송신기1410의 출력을 선택하기 위한 제어신호를 발생한다. 선택기1443은 상기 파일럿채널 송신기1410의 출력을 입력하며, 상기 제어기1441의 선택제어신

호에 의해 파일럿 채널 송신기1410에서 출력되는 위상예측치 및 시간예측치를 선택하여 출력한다.

상기 트래픽 채널 수신기1420의 구성을 살펴보면, PN역확산기1421은 상기 선택기1443에서 출력되는 시간 위치에서 수신되는 신호에 PN시퀀스를 곱하여 역확산한다. 따라서 PN역확산기1421은 송신시의 스위칭 기준시간을 예측한 시간 위치에서 PN부호와 수신신호를 혼합하여 역확산하여 송신 시간 위치에서 정확하게 역확산 기능을 수행한다. 곱셈기1423은 상기 송신기에서 사용한 동일한 직교부호  $[W_n]$ 와 상기 PN역확산기1421에서 출력되는 신호를 곱하여 직교 복조를 수행한다. 적분기1425는 상기 곱셈기1423에서 출력되는 신호를 T시간 동안 적분하여 누산한다. 위상부호 변환기(complex conjugator)1431은 상기 선택기1443에서 출력되는 위상 값의 부호를 변환하여 출력한다. 곱셈기1427은 상기 적분기1425의 출력과 상기 위상부호 변환기1431의 출력을 곱하여 출력한다. 따라서 상기 곱셈기1427은 상기 수신신호의 위상을 동기시키는 기능을 수행한다. 레벨결정기(soft decision generator)1429는 상기 곱셈기1427에서 출력하는 신호 레벨을 검사하여 그레이 레벨(gray level) 값으로 변환하여 출력한다. 상기 레벨결정기1429에서 출력되는 신호는 수신장치의 복호기(decoder)에 전달된다.

상기 도 14와 같은 구조를 갖는 수신장치는 파일럿 채널과 사용자 데이터 트래픽 채널 모두에 대해서 시간 스위칭 송신 다이버시티를 사용한 경우의 예를 도시하고 있다. 상기 도 13의 경우와 달리 파일럿 채널에 대해서도 하나의 직교부호가 사용되었기 때문에 신호채널 수신기1420과 동일한 시간 스위칭 기법을 사용해서 하



나의 파일럿채널 수신기만으로도 필요한 모든 타이밍 및 위상 예측치를 생성할 수 있게 된다.

### 【발명의 효과】

상술한 바와 같이 이동통신 시스템의 순방향 링크에서 송신 다이버시티 기법으로 시간 스위칭 송신 다이버시티를 사용하면 다음과 같은 여러 가지 효과를 얻을 수 있다.

먼저 한명의 사용자 데이터에 대해서는 하나의 직교부호만 사용하므로 사용자 데이터의 복조를 담당하는 신호채널 수신기는 송신안테나의 갯수  $N$ 과 무관하게 하나만 구성되면 된다. 따라서 수신기 구조의 단순화 및 단말의 저전력화, 저가격화가 가능하다.

두 번째로 송신 다이버시티를 사용하지 않은 경우에 사용되던 직교부호가 그대로 사용될 수 있으므로, 송신 다이버시티의 사용으로 인한 직교부호의 변화는 없다. 따라서 역확산 적분구간의 증가도 없으며, 적분구간의 증가로 인해서 발생하던 주파수 에러 등과 같은 채널 환경에 의한 수신 성능의 저하는 발생하지 않는다.

세 번째로 송신 다이버시티를 위해서 기지국이 사용할 수 있는 송신안테나 개수에 대한 제약이 존재하지 않는다. 따라서 송신안테나 개수의 제약으로 인한 응용의 제한은 없다.

네 번째로 기지국에 속해 있는 가입자들 간의 시간 스위칭 기법을 달리함으로써 송신 다이버시티에 의한 수신 성능의 향상 이외에, 추가로 스크램블링 효과까지도 얻을 수 있다.

**【특허청구범위】**

**【청구항 1】**

다수의 송신 안테나들을 구비하는 이동통신 시스템의 송신장치에 있어서,  
상기 송신 안테나들과 대응되는 수로 구비되며, 각각 대응되는 송신 안테나  
에 연결되는 RF송신기들과,  
오버랩되지 않는 시간 주기로 스위칭 제어신호를 발생하는 제어기와,  
직교부호를 이용하여 상기 송신신호를 변조하는 직교변조기와,  
상기 직교변조기의 출력을 확산하는 확산기와,  
입력단이 상기 확산기의 출력단에 연결되며, 상기 스위칭 제어신호에 의해  
상기 확산기의 출력을 대응되는 송신기에 연결하는 스위치로 구성된 것을 특징으로  
하는 시간 스위칭 송신 다이버시티를 위한 이동통신 시스템의 채널 송신장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 제어기가  
해당 채널의 시간 스위칭 주기를 결정하기 위한 기준주기신호를 저장하는 기  
준주기 저장기와,  
기지국 시스템의 기준시간 발생기와 동기된 클럭을 카운트하며, 상기 기준주  
기신호 동안 카운트된 값을 출력하는 카운터와,  
스위칭 패턴들을 저장하며, 상기 카운터의 출력에 대응되는 스위칭 패턴을  
발생하는 메모리와,  
상기 메모리에서 출력되는 스위칭 패턴에 따른 상기 스위칭 제어신호를 발생

하는 제어신호 발생기로 구성된 것을 특징으로 하는 시간 스위칭 송신 다이버시티를 위한 이동통신 시스템의 채널송신장치.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 메모리가 상기 송신안테나들에 송신신호를 순차적으로 분배하기 위한 순차 스위칭 패턴 및 랜덤하게 분배하기 위한 랜덤 스위칭 패턴과, 스위칭 시간 주기가 균일한 스위칭 패턴 및 스위칭 주기가 상이한 스위칭 패턴들을 저장하며,

상기 제어신호 발생기가 상기 선택된 스위칭 패턴에 따라 발생하는 스위칭 제어신호는 상기 직교부호 길이의 정수배인 것을 특징으로 하는 시간 스위칭 송신 다이버시티를 위한 이동통신 시스템의 채널송신장치.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 직교변조기의 직교부호가 사용자에게 할당된 직교부호 길이를 갖는 것을 특징으로 하는 시간 스위칭 송신 다이버시티를 위한 이동통신 시스템의 채널송신장치.

【청구항 5】

다수의 송신 안테나들을 구비하는 이동통신 시스템의 채널송신장치에 있어서,

트래픽채널 송신기들이,

상기 송신 안테나들과 대응되는 수로 구비되며, 각각 대응되는 송신 안테나에 연결되는 RF 송신기들과,

오버랩되지 않는 시간 주기로 스위칭 제어신호를 발생하는 제어기와,  
직교부호를 이용하여 상기 송신신호를 변조하는 직교변조기와,  
상기 직교변조기의 출력을 확산하는 확산기와,  
공통단자가 상기 확산기의 출력단에 연결되며, 상기 스위칭 제어신호에 의해  
상기 확산기의 출력을 대응되는 송신기에 연결하는 스위치로 구성되며,  
파일럿채널 송신기가,  
상기 송신 안테나들과 대응되는 수로 구비되며, 각각 대응되는 송신 안테나  
에 연결되는 송신기들과,  
상기 송신안테나의 수에 대응되는 길이를 갖는 직교부호들을 구비하며, 송신  
신호 각각 대응되는 직교부호를 곱하여 직교변조하는 직교변조기들과,  
각각 대응되는 상기 직교변조기들의 출력을 확산하는 확산기들과,  
상기 송신 안테나들과 대응되는 수로 구비되며, 각각 대응되는 송신 안테나  
에 연결되어 상기 대응되는 확산기에 출력되는 송신신호를 출력하는 송신기들로 구  
성된 것을 특징으로 하는 시간 스위칭 송신 다이버시티를 위한 이동통신 시스템의  
채널 송신장치.

#### 【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 제어기가  
해당 채널의 시간 스위칭 주기를 결정하기 위한 기준주기신호를 저장하는 기  
준주기 저장기와,  
기지국 시스템의 기준시간 발생기와 동기된 클럭을 카운트하며, 상기 기준주

기신호 동안 카운트된 값을 출력하는 카운터와,

스위칭 패턴들을 저장하며, 상기 카운터의 출력에 대응되는 스위칭 패턴을 발생하는 메모리와,

상기 메모리에서 출력되는 스위칭 패턴에 따른 상기 스위칭 제어신호를 발생하는 제어신호 발생기로 구성된 것을 특징으로 하는 시간 스위칭 송신 다이버시티를 위한 이동통신 시스템의 채널송신장치.

**【청구항 7】**

제6항에 있어서, 상기 메모리가 상기 송신안테나들에 송신신호를 순차적으로 분배하기 위한 순차 스위칭 패턴 및 랜덤하게 분배하기 위한 랜덤 스위칭 패턴과, 스위칭 시간 주기가 균일한 스위칭 패턴 및 스위칭 주기가 상이한 스위칭 패턴들을 저장하며,

상기 제어신호 발생기가 상기 선택된 스위칭 패턴에 따라 발생하는 스위칭 제어신호는 상기 직교부호 길이의 정수배인 것을 특징으로 하는 시간 스위칭 송신 다이버시티를 위한 이동통신 시스템의 채널송신장치.

**【청구항 8】**

제5항 또는 제7항에 있어서, 상기 직교변조기의 직교부호가 사용자에게 할당된 직교부호 길이를 갖는 것을 특징으로 하는 시간 스위칭 송신 다이버시티를 위한 이동통신 시스템의 채널송신장치.

**【청구항 9】**

다수의 송신 안테나들을 구비하여 시간 스위칭 송신 다이버시티를 구현하는

송신장치에서 출력하는 신호를 수신하는 이동통신 시스템의 채널수신장치에 있어서,

수신신호에서 파일럿채널 신호를 검출하여 위상 및 시간 예측 값을 발생하는 파일럿채널 수신기와,

상기 기지국의 기준시간에 동기되어 주기정보 및 스위칭 패턴정보에 따른 선택제어신호를 발생하는 제어기와,

상기 파일럿채널 수신기의 출력을 입력하며, 상기 선택제어신호에 의해 상기 위상 및 시간 예측 값을 선택 출력하는 선택기와,

상기 수신신호를 입력하며, 상기 선택된 시간 예측 위치에서 트래픽채널 신호를 검출하고 검출된 트래픽 채널의 신호의 위상 에러를 상기 위상 예측값에 의해 정정하여 복호하는 트래픽채널 수신기로 구성된 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 채널수신장치.

#### 【청구항 10】

제9항에 있어서, 상기 트래픽채널 수신기가,

상기 시간 예측 위치에서 상기 수신신호를 역확산하는 역확산기와,

사용자 직교부호와 상기 역확산신호를 곱하여 복조하는 직교복조기와,

상기 직교복조기의 출력과 위상변환된 위상 예측치를 곱하여 위상 에러를 정정하는 곱셈기와,

상기 곱셈기의 출력 레벨을 결정하여 복호하는 복호기로 구성된 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 채널수신장치.

【청구항 11】

다수의 송신 안테나들을 구비하여 시간 스위칭 송신 다이버시티를 구현하는 송신장치에서 출력하는 신호를 수신하는 이동통신 시스템의 채널수신장치에 있어서,

상기 송신장치의 송신 안테나 수에 대응되는 수로 구비되며, 상기 수신신호에서 파일럿채널 신호를 검출하여 위상 및 시간 예측 값을 발생하는 파일럿채널 수신기들과,

상기 기지국의 기준시간에 동기되어 주기정보 및 스위칭 패턴정보에 따른 선택제어신호를 발생하는 제어기와,

상기 파일럿채널 수신기의 출력을 입력하며, 상기 선택제어신호에 의해 대응되는 상기 파일럿채널 수신기에서 출력되는 위상 및 시간 예측 값을 선택 출력하는 선택기와,

상기 수신신호를 입력하며, 상기 선택된 시간 예측 위치에서 트래픽채널 신호를 검출하고 검출된 트래픽 채널의 신호의 위상 에러를 상기 위상 예측값에 의해 정정하여 복호하는 트래픽채널 수신기로 구성된 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 채널수신장치.

【청구항 12】

제11항에 있어서, 상기 트래픽채널 수신기가,

상기 시간 예측 위치에서 상기 수신신호를 역확산하는 역확산기와,

사용자 직교부호와 상기 역확산신호를 곱하여 복조하는 직교복조기와,

상기 직교복조기의 출력과 위상변환된 위상 예측치를 곱하여 위상 에러를 정정하는 곱셈기와,

상기 곱셈기의 출력 레벨을 결정하여 복호하는 복호기로 구성된 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 채널수신장치.

【청구항 13】

다수의 송신 안테나들을 구비하는 이동통신 시스템의 송신다이버시티 장치에 있어서,

기지국 송신장치의 채널송신기들이,

상기 송신 안테나들과 대응되는 수로 구비되며 각각 대응되는 송신 안테나에 연결되어 순방향 링크 상에 출력하는 RF 송신기들과, 오버랩되지 않는 시간 주기로 스위칭 제어신호를 발생하는 제어기와, 직교부호를 이용하여 상기 송신신호를 변조하는 직교변조기와, 상기 직교변조기의 출력을 확산하는 확산기와, 공통단자가 상기 확산기의 출력단에 연결되며 상기 스위칭 제어신호에 의해 상기 확산기의 출력을 대응되는 송신기에 연결하는 스위치로 구성되며,

이동국 수신장치의 채널수신기들이,

상기 순방향 채널 상의 수신신호에서 파일럿채널 신호를 검출하여 위상 및 시간 예측 값을 발생하는 파일럿채널 수신기와, 상기 기지국의 기준시간에 동기되어 주기정보 및 스위칭 패턴정보에 따른 선택제어신호를 발생하는 제어기와, 상기 파일럿채널 수신기의 출력을 입력하며, 상기 선택제어신호에 의해 상기 위상 및 시간 예측 값을 선택 출력하는 선택기와, 상기 수신신호를 입력하며, 상기 선택된 시



간 예측 위치에서 트래픽채널 신호를 검출하고 검출된 트래픽 채널의 신호의 위상 에러를 상기 위상 예측값에 의해 정정하여 복호하는 트래픽채널 수신기로 구성된 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 송신 다이버시티 장치.

**【청구항 14】**

제13항에 있어서, 상기 기지국 송신장치의 제어기가

해당 채널의 시간 스위칭 주기를 결정하기 위한 기준주기신호를 저장하는 기준주기 저장기와,

기지국 시스템의 기준시간 발생기와 동기된 클럭을 카운트하며, 상기 기준주기신호 동안 카운트된 값을 출력하는 카운터와,

스위칭 패턴들을 저장하며, 상기 카운터의 출력에 대응되는 스위칭 패턴을 발생하는 메모리와,

상기 메모리에서 출력되는 스위칭 패턴에 따른 상기 스위칭 제어신호를 발생하는 제어신호 발생기로 구성된 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 송신 다이버시티 장치.

**【청구항 15】**

제14항에 있어서, 상기 메모리가 상기 송신안테나들에 송신신호를 순차적으로 분배하기 위한 순차 스위칭 패턴 및 랜덤하게 분배하기 위한 랜덤 스위칭 패턴과, 스위칭 시간 주기가 균일한 스위칭 패턴 및 스위칭 주기가 상이한 스위칭 패턴들을 저장하며,

상기 제어신호 발생기가 상기 선택된 스위칭 패턴에 따라 발생하는 스위칭

제어신호는 상기 직교부호 길이의 정수배인 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 송신 다이버시티 장치.

【청구항 16】

제15항에 있어서, 상기 기지국 송신장치의 직교부호가 사용자에게 할당된 직교부호 길이를 갖는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 송신 다이버시티 장치.

【청구항 17】

제13항 내지 제16항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 이동국 수신장치의 상기 트래픽채널 수신기가,

상기 시간 예측 위치에서 상기 수신신호를 역확산하는 역확산기와,

사용자 직교부호와 상기 역확산신호를 곱하여 복조하는 직교복조기와,

상기 직교복조기의 출력과 위상변환된 위상 예측치를 곱하여 위상 에러를 정정하는 곱셈기와,

상기 곱셈기의 출력 레벨을 결정하여 복호하는 복호기로 구성된 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 송신 다이버시티 장치.

【청구항 18】

다수의 송신 안테나들을 구비하는 이동통신 시스템의 송신 다이버시티 장치에 있어서,

기지국 송신장치가,


상기 송신 안테나들과 대응되는 수로 구비되며 각각 대응되는 송신 안테나에 연결되는 RF 송신기들과, 오버랩되지 않는 시간 주기로 스위칭 제어신호를 발생하

는 제어기와, 직교부호를 이용하여 상기 송신신호를 변조하는 직교변조기와, 상기 직교변조기의 출력을 확산하는 확산기와, 공통단자가 상기 확산기의 출력단에 연결되며 상기 스위칭 제어신호에 의해 상기 확산기의 출력을 대응되는 송신기에 연결하는 스위치로 구성되는 트래픽채널 송신기들과,

상기 송신 안테나들과 대응되는 수로 구비되며 각각 대응되는 송신 안테나에 연결되는 송신기들과, 상기 송신안테나의 수에 대응되는 길이를 갖는 직교부호들을 구비하며 송신신호 각각 대응되는 직교부호를 곱하여 직교변조하는 직교변조기들과, 각각 대응되는 상기 직교변조기들의 출력을 확산하는 확산기들과, 상기 송신 안테나들과 대응되는 수로 구비되며 각각 대응되는 송신 안테나에 연결되어 상기 대응되는 확산기에 출력되는 송신신호를 출력하는 송신기들로 구성되는 파일럿채널 송신기들로 구성되고,

상기 이동국 수신장치가,

상기 기지국 송신장치의 송신 안테나 수에 대응되는 수로 구비되며 수신신호에서 파일럿채널 신호를 검출하여 위상 및 시간 예측 값을 발생하는 파일럿채널 수신기들과, 상기 기지국의 기준시간에 동기되어 주기정보 및 스위칭 패턴정보에 따른 선택제어신호를 발생하는 제어기와, 상기 파일럿채널 수신기의 출력을 입력하며, 상기 선택제어신호에 의해 대응되는 상기 파일럿채널 수신기에서 출력되는 위상 및 시간 예측 값을 선택 출력하는 선택기와, 상기 수신신호를 입력하며, 상기 선택된 시간 예측 위치에서 트래픽채널 신호를 검출하고 검출된 트래픽 채널의 신호의 위상 에러를 상기 위상 예측값에 의해 정정하여 복호하는 트래픽채널 수신기



로 구성된 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 송신 다이버시티 장치.

**【청구항 19】**

제18항에 있어서, 상기 기지국 송신장치의 제어기가,

해당 채널의 시간 스위칭 주기를 결정하기 위한 기준주기신호를 저장하는 기준주기 저장기와,

기지국 시스템의 기준시간 발생기와 동기된 클럭을 카운트하며, 상기 기준주기신호 동안 카운트된 값을 출력하는 카운터와,

스위칭 패턴들을 저장하며, 상기 카운터의 출력에 대응되는 스위칭 패턴을 발생하는 메모리와,

상기 메모리에서 출력되는 스위칭 패턴에 따른 상기 스위칭 제어신호를 발생하는 제어신호 발생기로 구성된 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 송신 다이버시티 장치.

**【청구항 20】**

제19항에 있어서, 상기 기지국 송신장치의 메모리가 상기 송신안테나들에 송신신호를 순차적으로 분배하기 위한 순차 스위칭 패턴 및 랜덤하게 분배하기 위한 랜덤 스위칭 패턴과, 스위칭 시간 주기가 균일한 스위칭 패턴 및 스위칭 주기가 상이한 스위칭 패턴들을 저장하며,

상기 제어신호 발생기가 상기 선택된 스위칭 패턴에 따라 발생하는 스위칭 제어신호는 상기 직교부호 길이의 정수배인 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 송신 다이버시티 장치.

**【청구항 21】**

제20항에 있어서, 상기 기지국 송신장치의 직교변조기의 직교부호가 사용자에 할당된 직교부호 길이를 갖는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 송신 다이버시티 장치.

**【청구항 22】**

제18항 내지 제21항 중의 어느 한항에 있어서, 상기 이동국 수신장치의 트래픽채널 수신기가,

상기 시간 예측 위치에서 상기 수신신호를 역확산하는 역확산기와,

사용자 직교부호와 상기 역확산신호를 곱하여 복조하는 직교복조기와,

상기 직교복조기의 출력과 위상변환된 위상 예측치를 곱하여 위상 에러를 정정하는 곱셈기와,

상기 곱셈기의 출력 레벨을 결정하여 복호하는 복호기로 구성된 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 채널수신장치.

**【청구항 23】**

다수의 송신 안테나들을 구비하는 이동통신 시스템의 송신다이버시티 방법에 있어서,

송신신호와 직교부호를 곱하여 직교변조신호를 발생하는 과정과,

상기 직교변조된 신호를 확산하는 과정과,

오버랩되지 않는 시간 주기로 스위칭 제어신호에 의해 상기 확산신호를 송신 안테나 들에 스위칭 연결하여 설정된 스위칭 패턴으로 송신하는 과정으로 이루어짐

을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 송신다이버시티 방법.

【청구항 24】

제23항에 있어서, 상기 확산신호를 송신하는 과정이,  
해당 채널의 시간 스위칭 주기를 결정하기 위한 기준주기신호를 수신하는 단계와,  
기지국 시스템의 기준시간 발생기와 동기된 클럭을 상기 기준주기신호 동안 카운트하여 출력하는 단계와,  
스위칭 패턴들을 저장하는 룩업테이블에서 상기 카운트 값에 대응되는 스위칭 패턴을 액세스하는 단계와,  
상기 스위칭 패턴에 따른 상기 스위칭 제어신호를 발생하는 단계로 이루어짐을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 송신 다이버시티 방법.

【청구항 25】

제24항에 있어서, 상기 룩업테이블에 저장된 스위칭 패턴들이, 상기 송신안테나들에 송신신호를 순차적으로 분배하기 위한 순차 스위칭 패턴 및 랜덤하게 분배하기 위한 랜덤 스위칭 패턴과, 스위칭 시간 주기가 균일한 스위칭 패턴 및 스위칭 주기가 상이한 스위칭 패턴들임을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 송신 다이버시티 방법.

【청구항 26】

제25항에 있어서, 상기 직교부호가 사용자에게 할당된 직교부호 길이를 가짐을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 송신 다이버시티 방법.

**【청구항 27】**

이동통신 시스템에서 이동국이 시간 스위칭 송신 다이버시티 기지국 송신 장치의 출력을 수신하는 방법에 있어서,

순방향 채널 상의 수신신호에서 파일럿채널 신호를 검출하여 위상 및 시간 예측 값을 발생하는 과정과,

상기 기지국의 기준시간에 동기되어 주기정보 및 스위칭 패턴정보에 따른 선택제어신호에 의해 상기 파일럿 채널의 위상 및 시간 예측 값을 선택하는 과정과,

상기 선택된 시간 예측 위치에서 트래픽채널 신호를 검출하고 검출된 트래픽 채널의 신호의 위상 에러를 상기 위상 예측값 의해 정정하여 복호하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 송신 다이버시티 방법.

**【청구항 28】**

다수의 송신 안테나들을 구비하는 이동통신 시스템의 송신다이버시티 방법에 있어서,

송신과정인,

송신신호와 직교부호를 곱하여 직교변조신호를 발생하는 단계와, 상기 직교 변조된 신호를 확산하는 단계와, 오버랩되지 않는 시간 주기로 스위칭 제어신호에 의해 상기 확산신호를 송신 안테나 들에 스위칭 연결하여 설정된 스위칭 패턴으로 송신하는 단계로 이루어지고,

수신과정인,

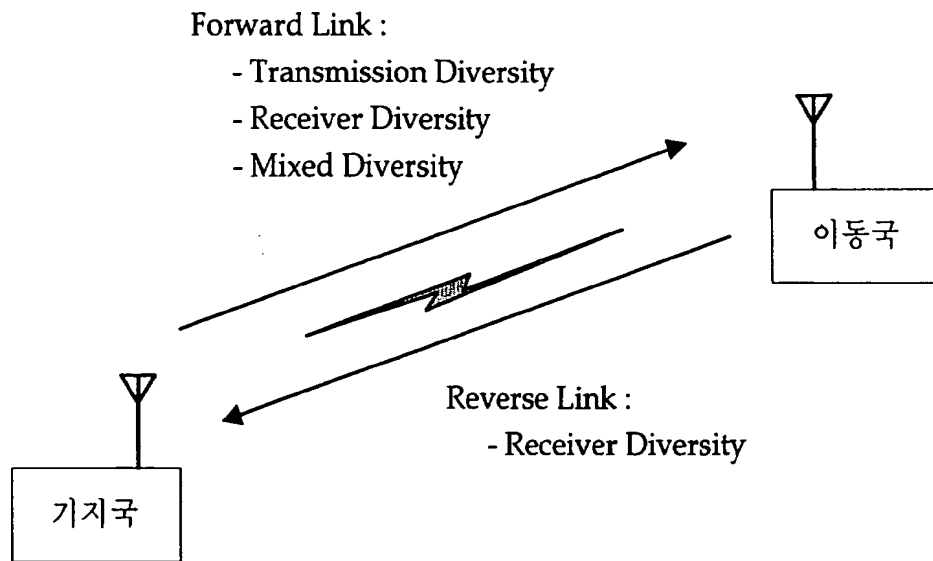
순방향 채널 상의 수신신호에서 파일럿채널 신호를 검출하여 위상 및 시간

예측 값을 발생하는 단계와, 상기 기지국의 기준시간에 동기되어 주기정보 및 스위칭 패턴정보에 따른 선택제어신호에 의해 상기 파일럿 채널의 위상 및 시간 예측 값을 선택하는 단계와, 상기 선택된 시간 예측 위치에서 트래픽채널 신호를 검출하고 검출된 트래픽 채널의 신호의 위상 에러를 상기 위상 예측값 의해 정정하여 복호하는 단계로 이루어짐을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 송신 다이버시티 방법.

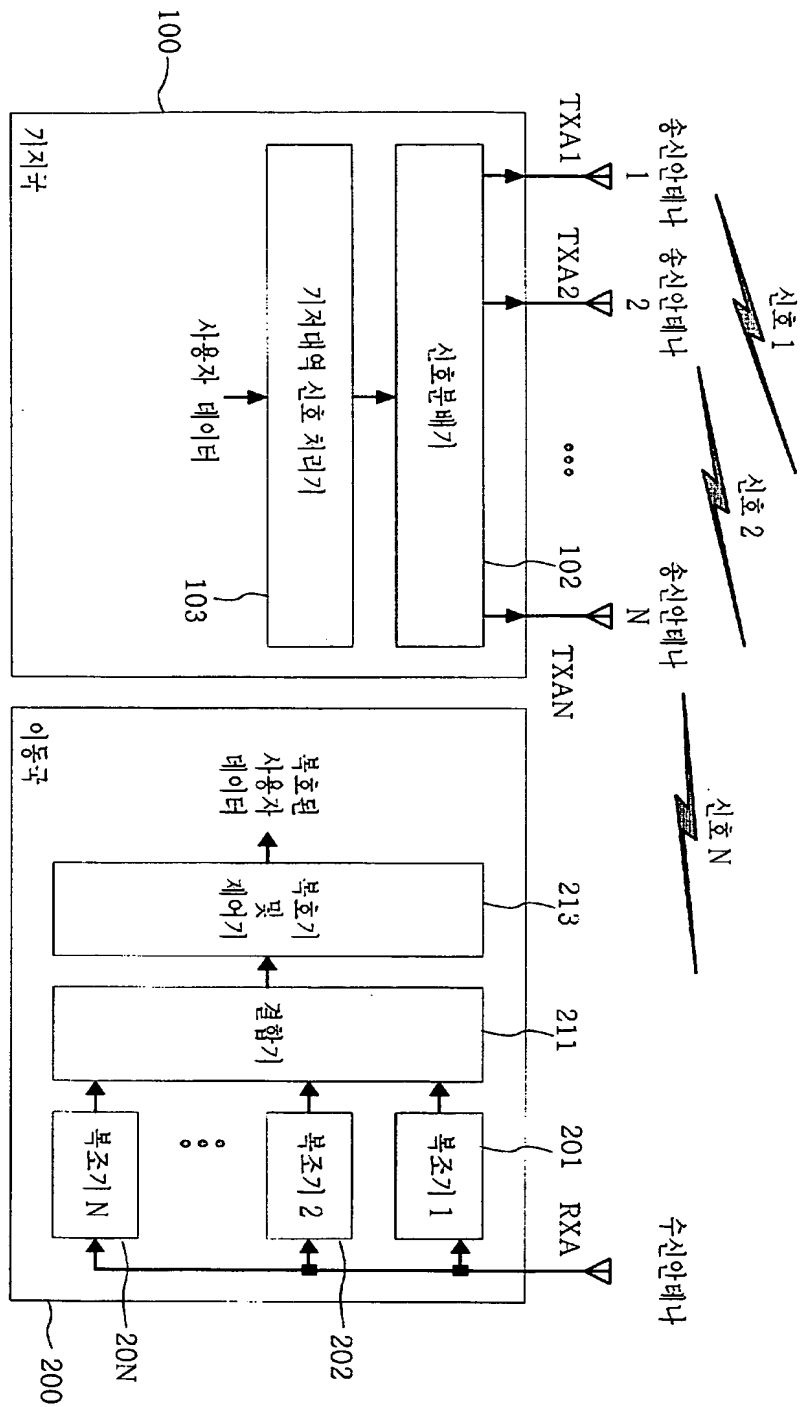


【도면】

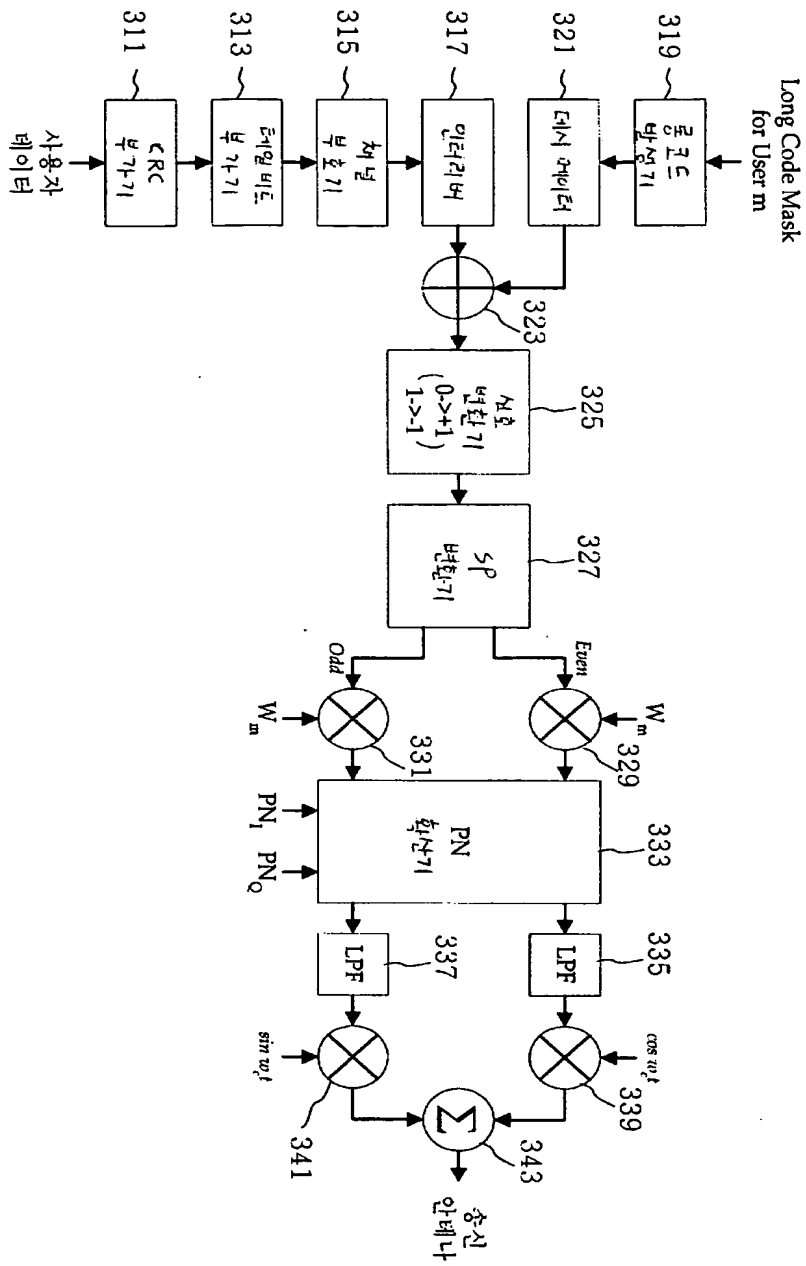
【도 1】



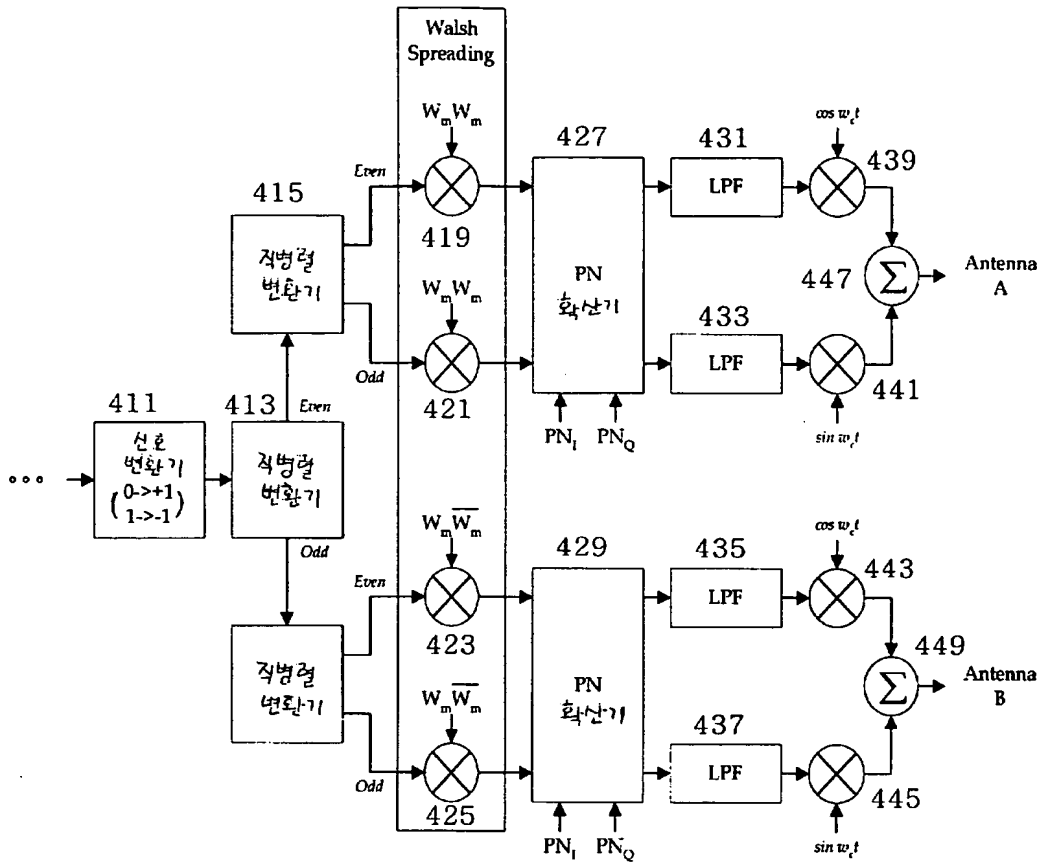
【도 2】



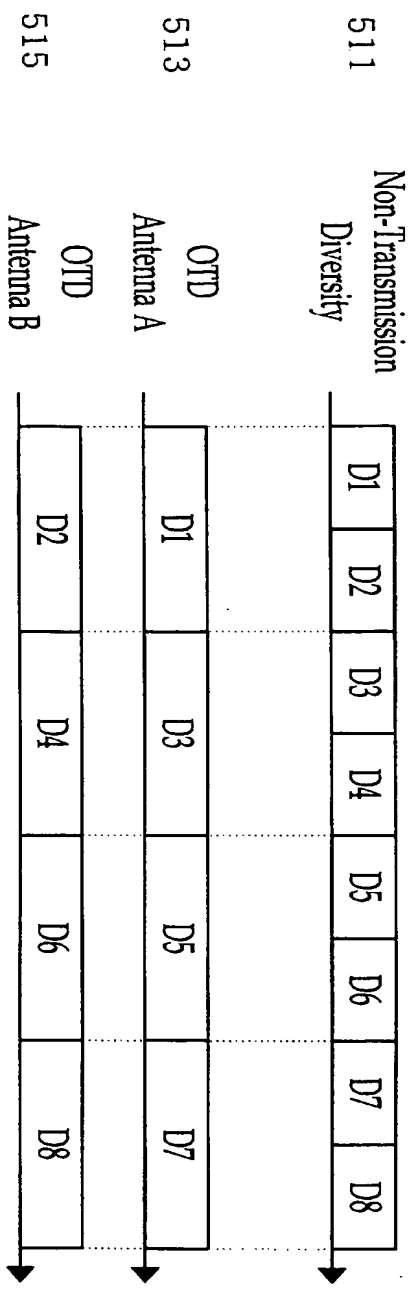
【도 3】



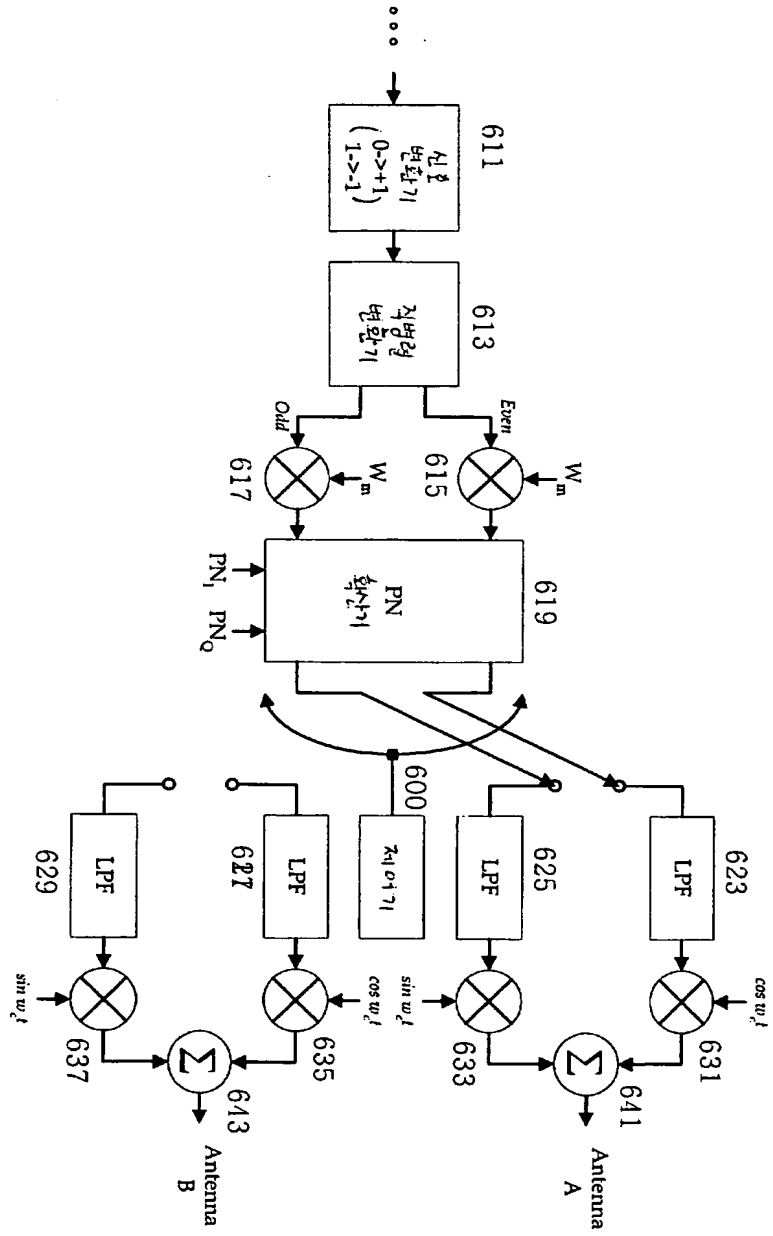
【도 4】



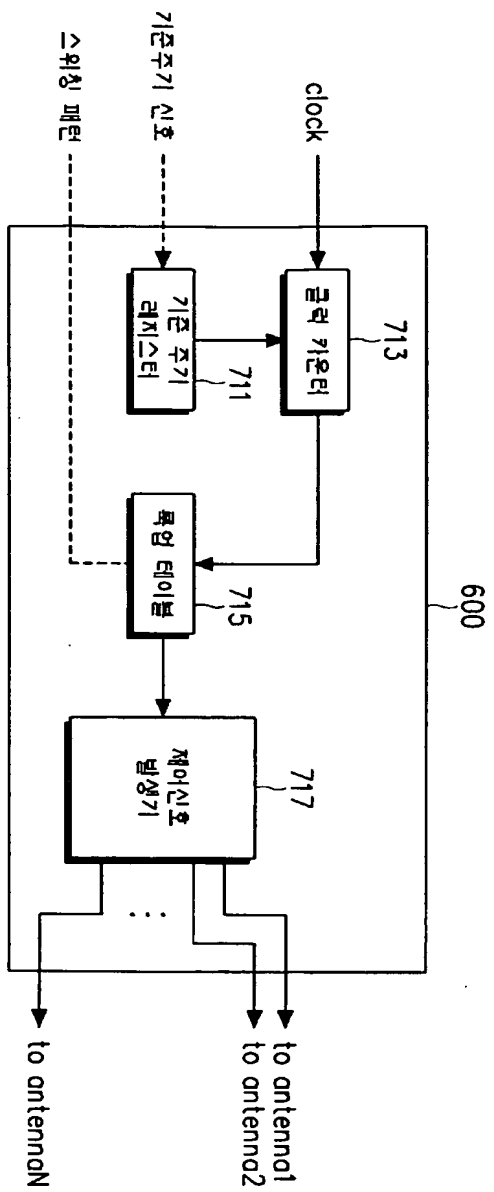
【도 5】



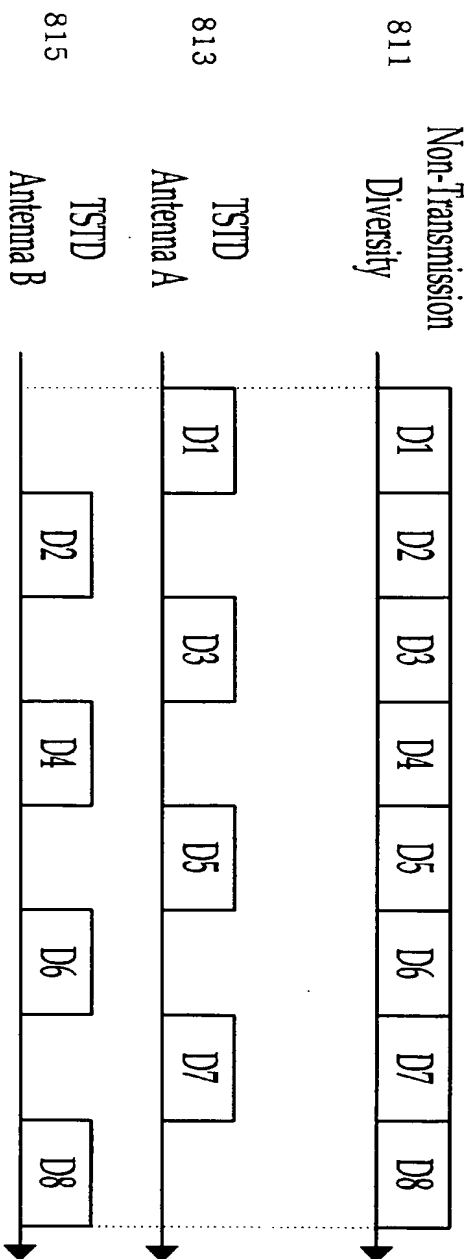
【도 6】



【도 7】

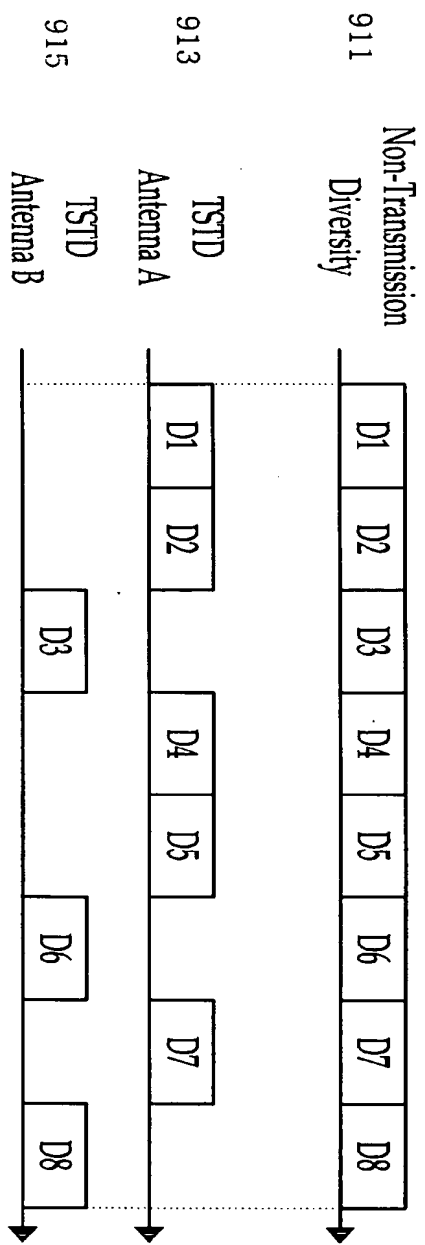


【도 8】

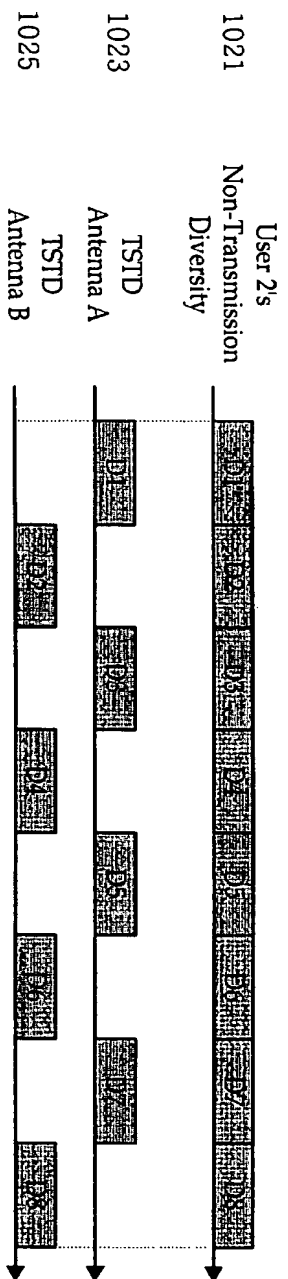
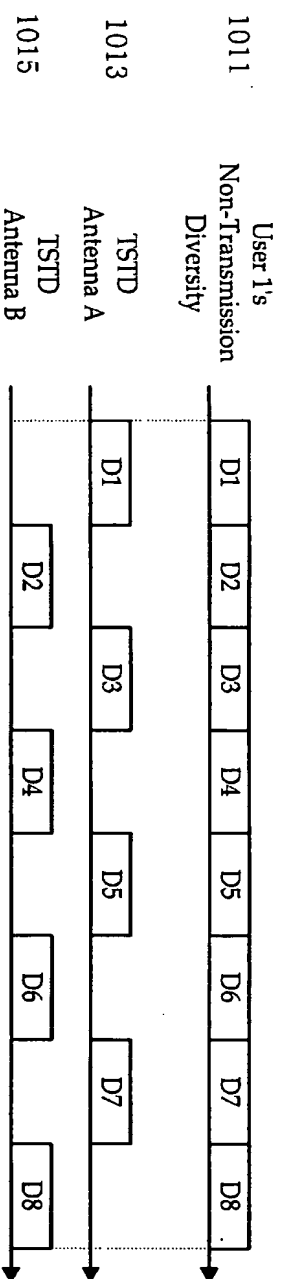


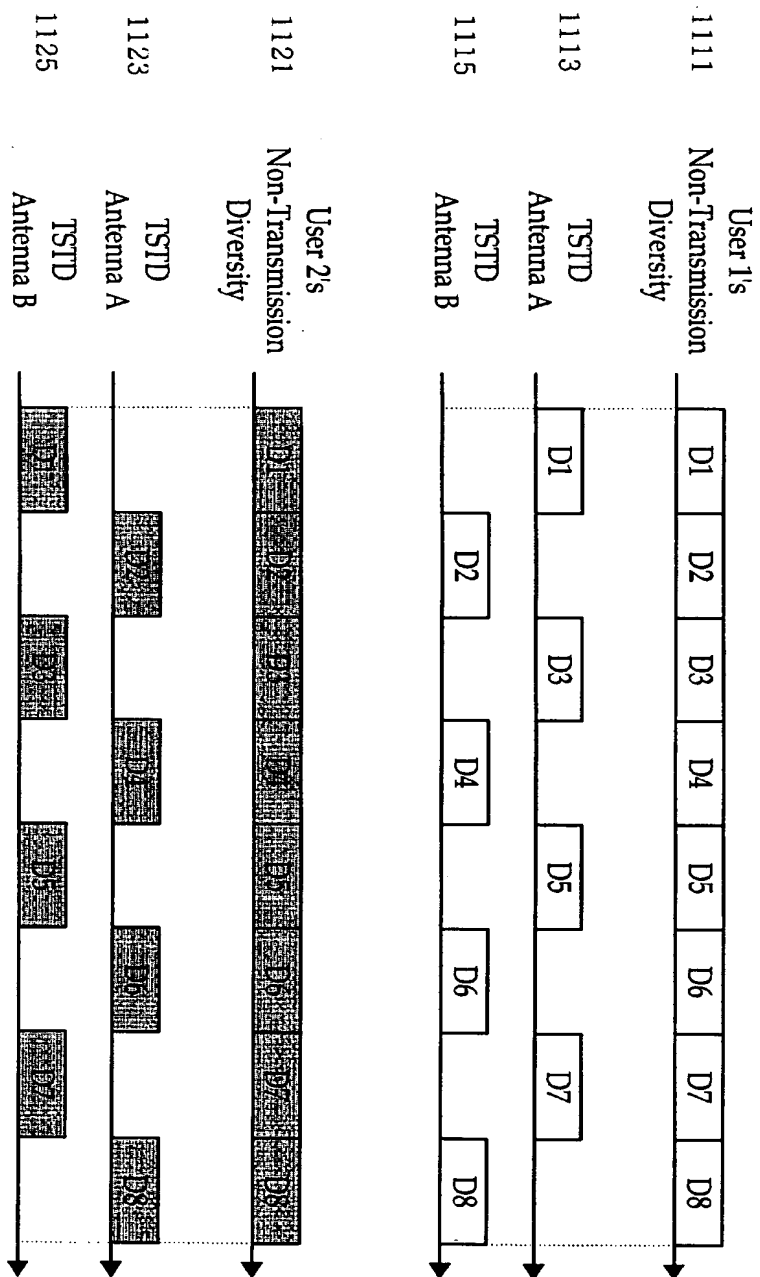
【图 9】



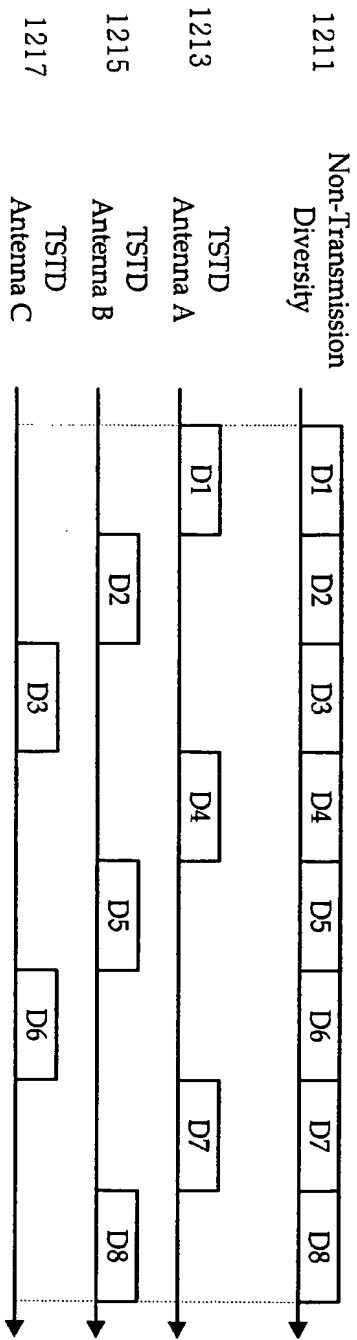
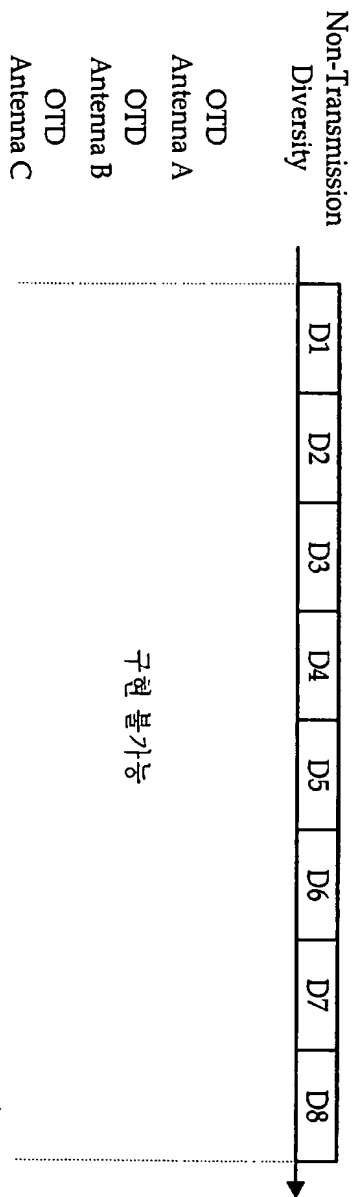


【도 10】

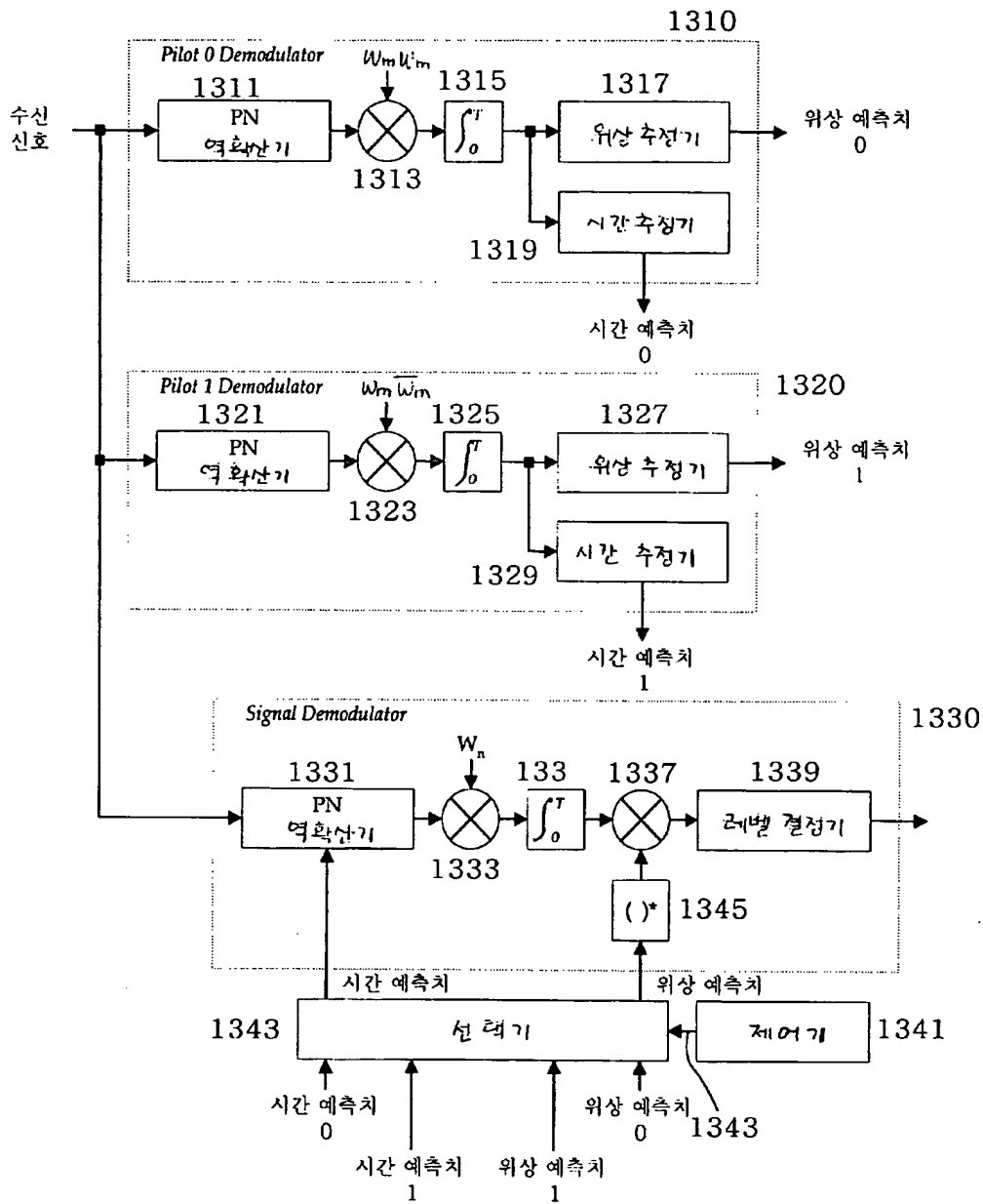




【图 12】



【도 13】



【도 14】

